

### 3. 教師付き分類による都市緑地の抽出精度向上の検討

#### 3.1 概要

本章では、第2章で課題となった農地の抽出について、教師付き分類による方法で、再度抽出を試み、さらに、IKONOS 画像からは、農地の細分化（普通畑、果樹畑、苗木畑、芝畑）を試みた。

IKONOS による都市緑地の抽出と精度検証の流れを図-3.1 に、LANDSAT/TM 画像によるものを図-3.2 にまとめた。詳細については次節以降で述べる。

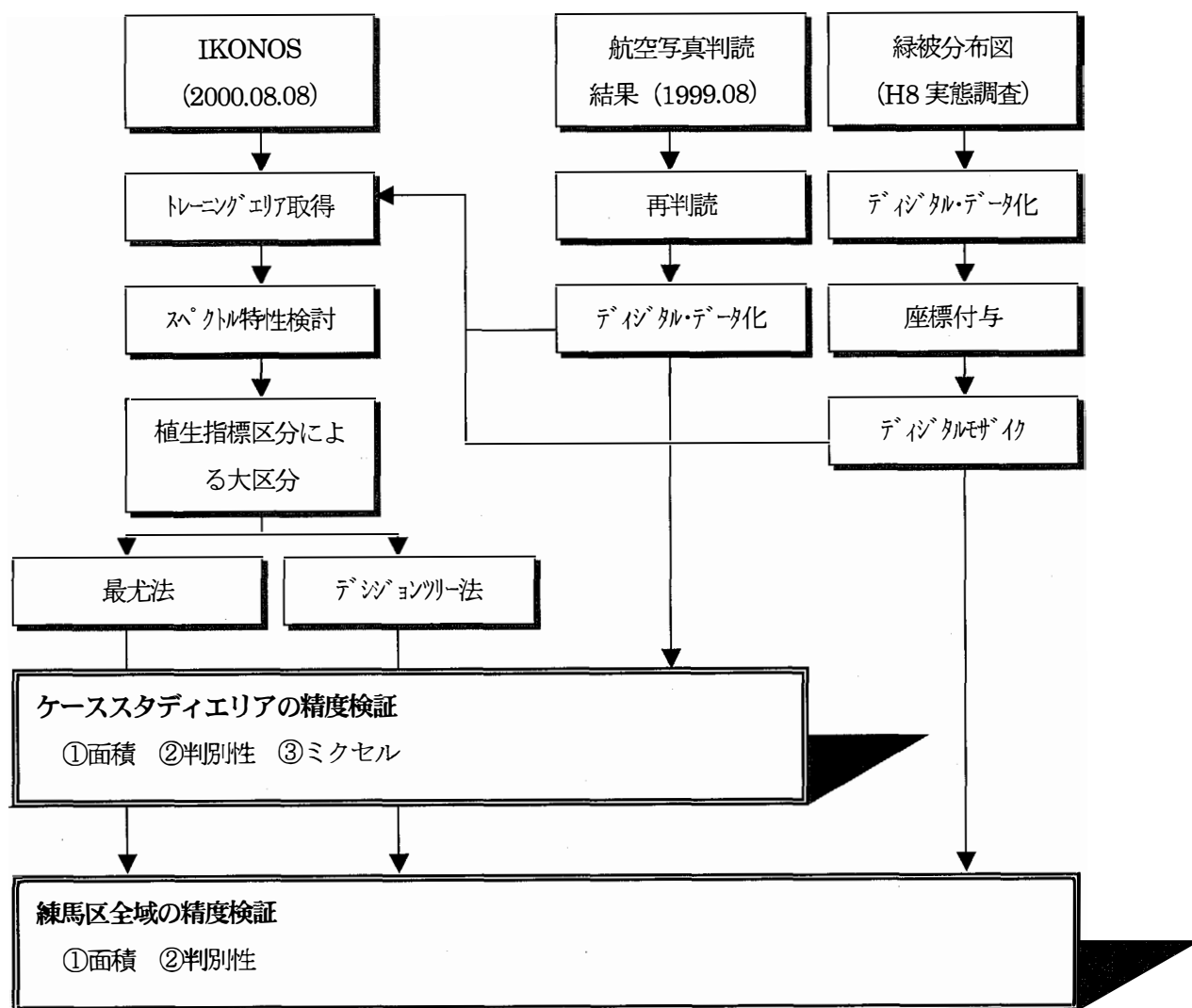


図-3.1 IKONOS による都市緑地の抽出と精度検証の流れ

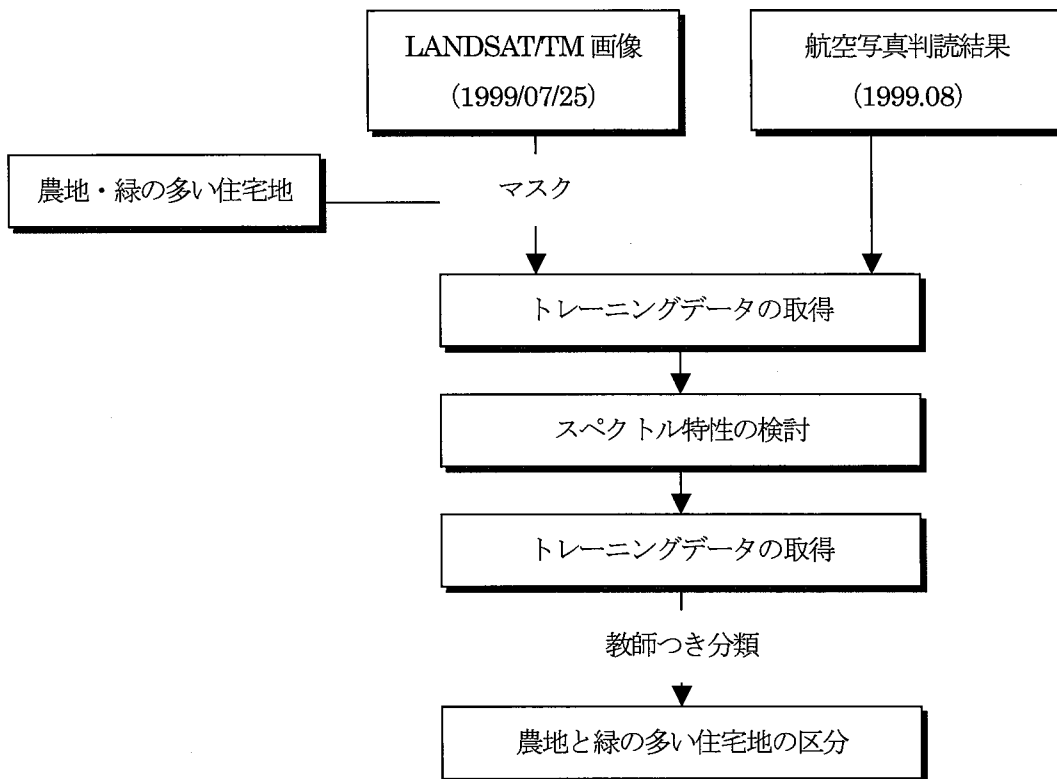


図-3.2 LANDSAT/TM 画像による都市緑地の細分化の流れ

## 3.2 検証用画像の作成

### (1) ケーススタディエリア

第2章で用いた航空写真判読による検証用画像は、ここで検証用画像として用いるには次の課題があった。

- ①判読項目の設定が、みどりの実態調査に整合していない。
- ②最小読み取り精度を5m×5mとしていた。

本調査ではこれらの課題を解決するために、以下の手順で判読の修正を行い、ケーススタディエリアの検証用画像とした。

- ①東京都環境保全局の「緑被率標準調査マニュアル<sup>5)</sup>」に準じ、水準Iレベル（最小読み取り：1m）で再判読を行った。判読項目は、練馬区みどりの実態調査（H8）の緑被分布図を参考に、表-3.1のように設定した。

表-3.1 航空写真の判読項目

大項目	中項目	小項目
緑被地	植生被覆地	樹木※
		雑草地
	農地	普通畑
		果樹畑
		苗木畑
		芝畑

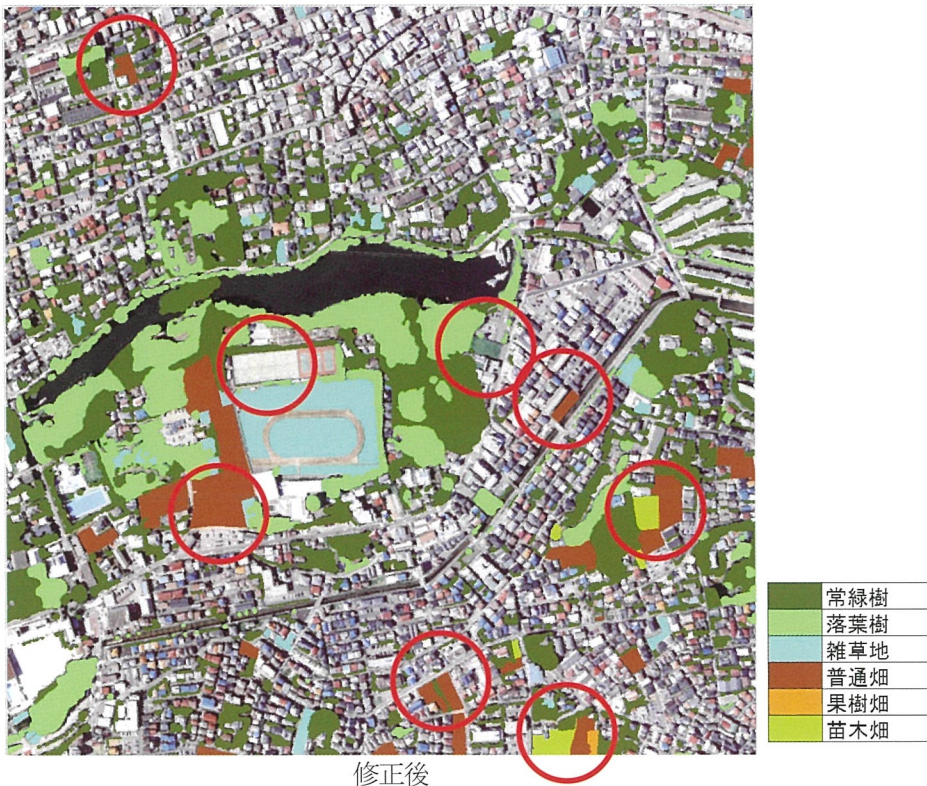
※樹木は、常緑樹と落葉樹に区分した。

- ②再判読結果を練馬区みどりの実態調査（H8）の緑被分布図にオーバーレイし、明らかに誤判読である箇所（例えば、果樹畑を樹林地と読んでいる等）を修正した。
- ③現地を踏査し、大まかな確認を行った。

作成した検証用画像を図-3.3に示す。



修正前



修正後

図-3.3 検証用画像（ケーススタディエリア）



(2) 練馬区全域

練馬区全域の検証用画像として、平成 8 年度 練馬区みどりの実態調査で作成された緑被分布図を利用した。この緑被分布図は、1/2,500 の地形図の上に色鉛筆で色分けし、アナログで作成されている。したがって、緑被分布図をスキャナによりデジタル・データ化し、座標を与えデジタル・モザイク処理したものを検証用画像とした。なお、練馬区全域の検証項目は、緑被面積と判別性とし、検証用画像に記載されている項目毎のポリゴン化は行わなかった。

緑被分布図の図郭を表-3.2 に、作成した検証用画像を図-3.4 に示す。

表-3.2 1/2,500 緑被分布図 図郭

	朝霞駐とん地	成増		
中通	大泉学園	土支田	北町	上板橋
下保谷	大泉	谷原	早宮	小茂根
南大泉	石神井公園	貫井	練馬	小竹町
東伏見	石神井	井草	鷺宮	長崎
吉祥寺	善通寺			

計. 24 面

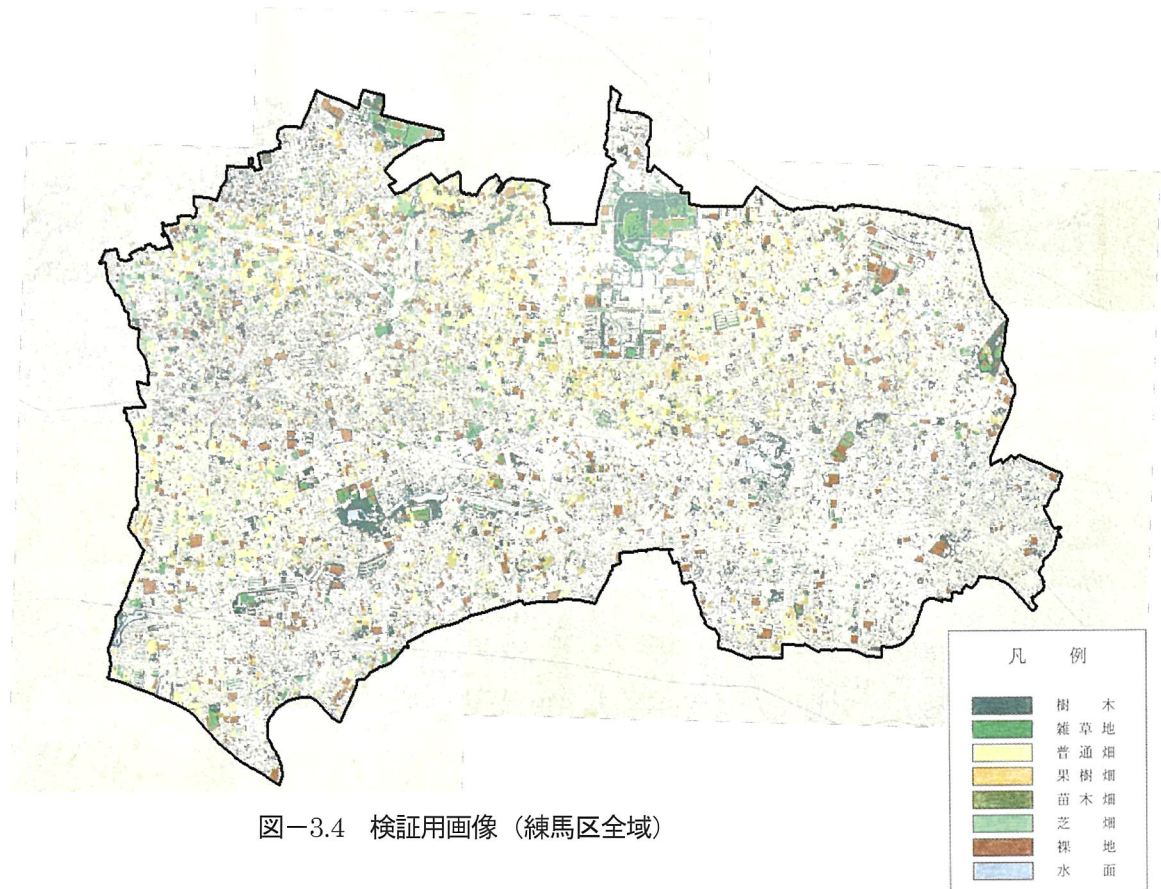


図-3.4 検証用画像（練馬区全域）

### 3.3 IKONOS 画像による都市緑地の抽出

#### (1) トレーニングエリアの取得

練馬区全域の検証用画像を参照し、スペクトル特性の検討および教師付き分類に使用するトレーニングエリアを取得した。分類項目は、練馬区みどりの実態調査（H8）の緑被分布図を参考に、表-3.3のように設定した。トレーニングエリアは、1項目あたり10点ずつ取得した。取得したトレーニングエリアを図-3.5に示す。

表-3.3 IKONOS の分類項目

大項目	中項目	小項目
緑被地	植生被覆地	樹木
		雑草地
	農地	普通畑
		果樹畑
		苗木畑
		芝畑
非緑被地		裸地
		水面
		その他

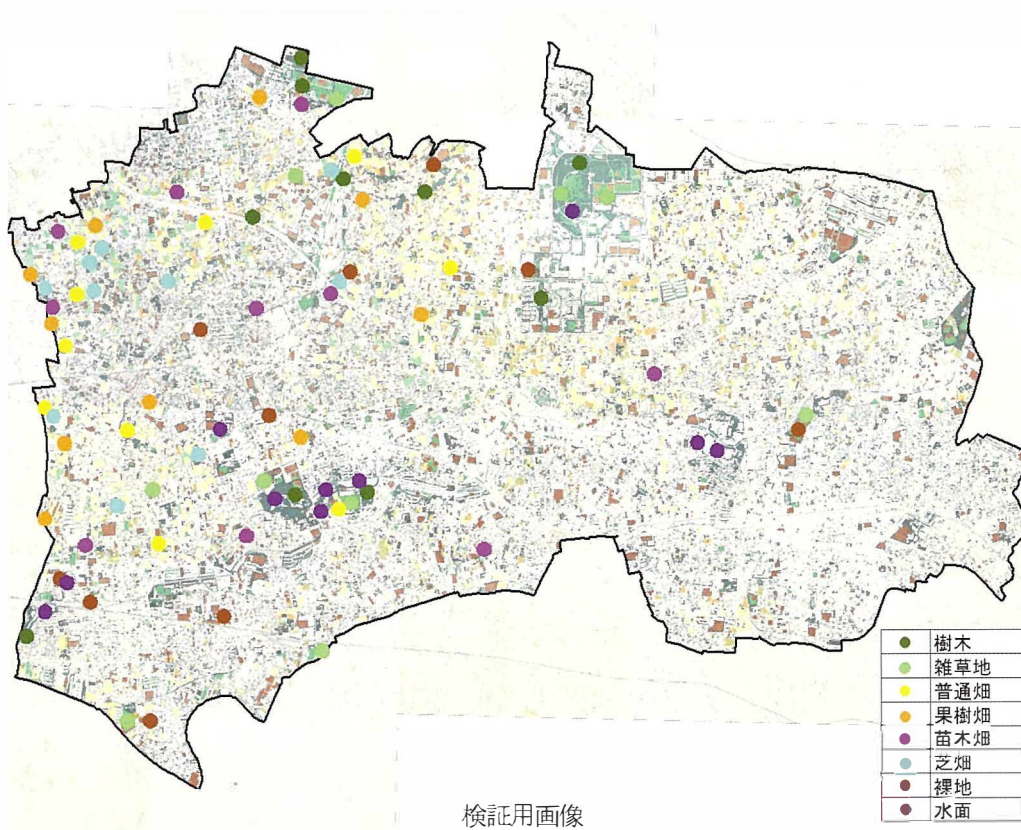
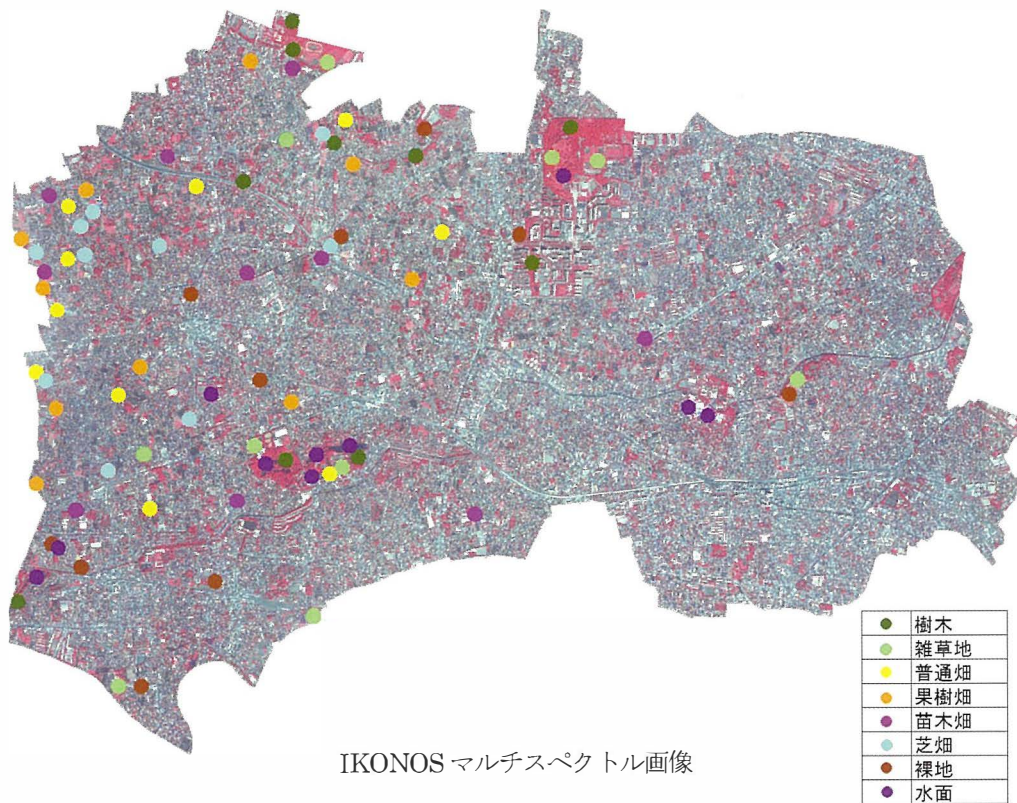


図-3.5 IKONOS 画像による都市緑地の抽出に際して取得したトレーニングエリア



## (2) スペクトル特性の検討

(1) で取得したトレーニングエリアのスペクトル値をサンプリングし、分類項目ごとのスペクトル特性を検討した。全トレーニングエリアのスペクトル特性を図-3.6 に、分類項目ごとに平均したスペクトル特性を図-3.7 に示す。

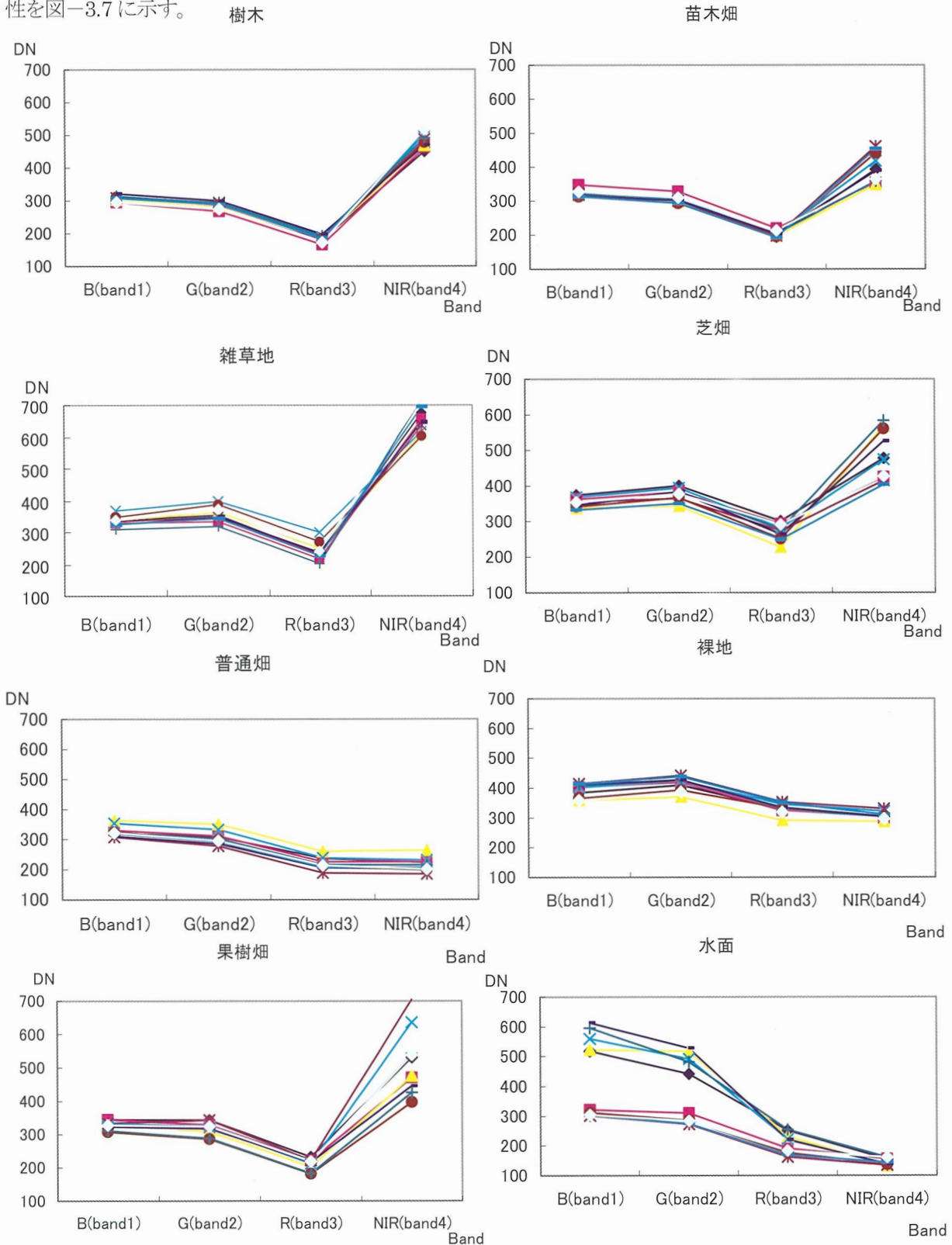


図-3.6 各トレーニングエリアのスペクトル特性

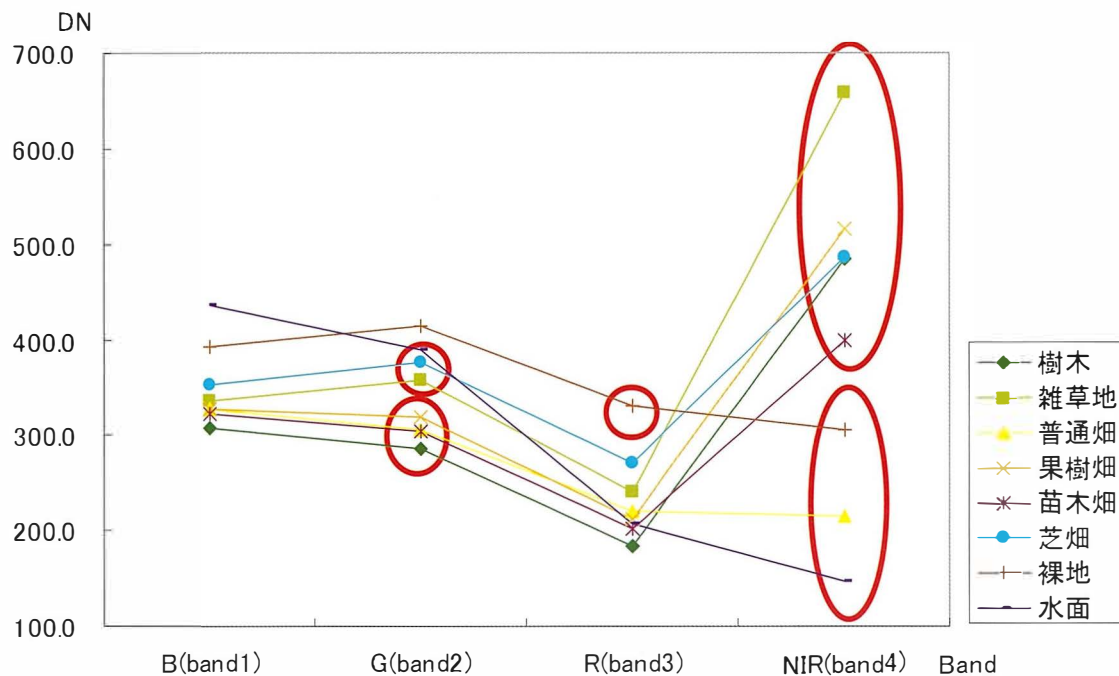


図-3.7 都市緑地の分類項目のスペクトル特性

これより分類項目ごとのスペクトル特性には、表-3.4のような傾向が認められた。

表-3.4 分類項目ごとのスペクトル特性検討結果

分類項目	特徴的なスペクトル特性
樹木	・ NIR(band4)の値が高い。
雑草地	・ NIR(band4)の値がきわめて高く。他バンドとの差が大きい。 ・ B(band1)より G(band2)の値が高い。
普通畑	・ R(band3)、NIR(band4)の値が低い。
果樹畑	・ NIR(band4)の値が高い。
苗木畑	・ NIR(band4)の値が高い。
芝畑	・ NIR(band4)の値が高い。 ・ B(band1)より G(band2)の値が高い。
裸地	・ B(band1)、G(band2)、R(band3)の値が全体的に高い
水面	・ B(band1)の値がきわめて高い。 ・ NIR(band4)の値がきわめて低い。 ・ B(band1)と G(band2)の分散が大きい。プール等の人工水面は値が大きく、河川・湖沼等の自然水面は値が小さい。



### (3) 緑地抽出手法の検討

(2) のスペクトル特性を踏まえ、次の2つの手法により緑地の抽出を試みた。

#### ①取得したトレーニングエリアを用いた最尤法分類

最尤法は最もよく用いられる分類手法の一つで、各分類項目に対する画素データの尤度を求め、尤度最大の項目にその画素を分類する方法である。尤度とは、画素データ  $x$  が観測されたとき、それが分類項目  $k$  から得られたものである事後確率のことである。

最尤法を用いると、分類結果に確率統計的な意味をもたせることができるなど、優れた特徴を持っている。図-3.8に最尤法の概念を示す。

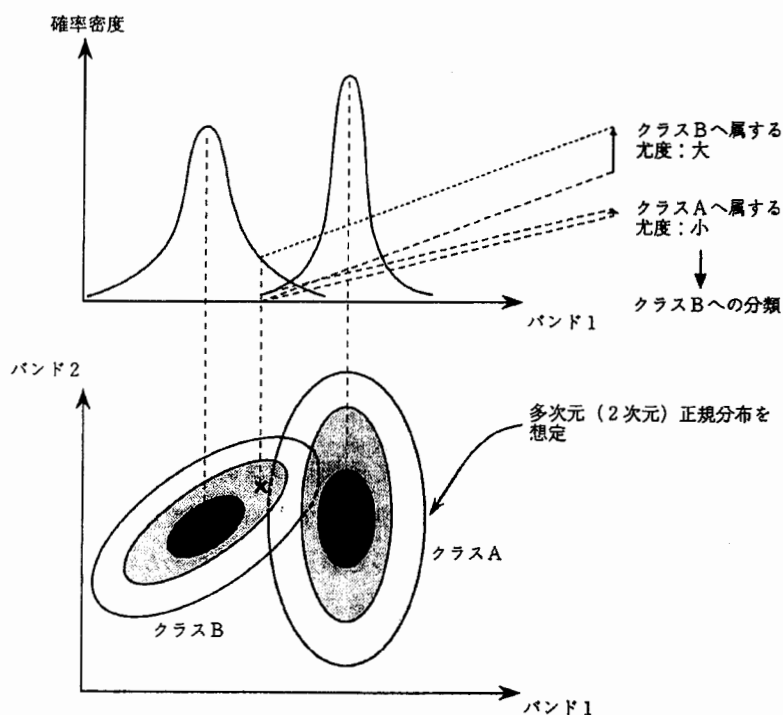


図-3.8 最尤法の概念<sup>1)</sup>

本調査では、最尤法の適用前に植生指標による大区分を行ったため、処理の流れは図-3.9のようになる。

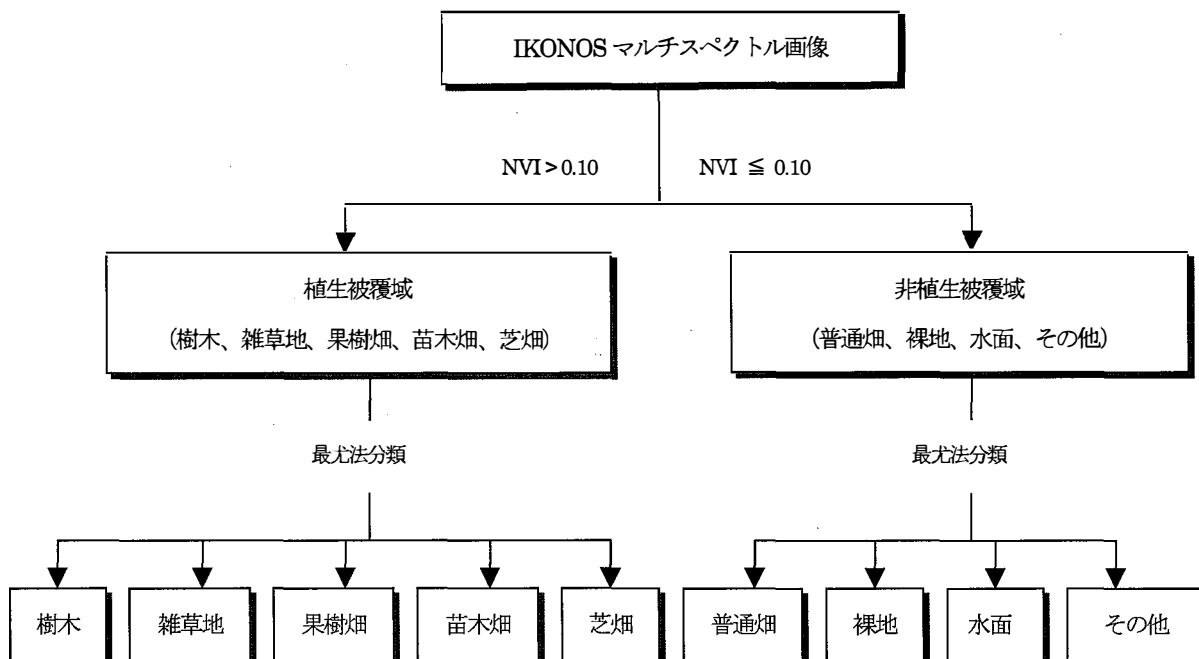


図-3.9 本調査における最尤法分類処理の流れ

②スペクトル特性を活用したデシジョンツリー法分類

デシジョンツリー法は、各画素の特徴値を設定された基準値と階層的に次々と比較することで分類する手法である。デシジョンツリー法は、演算のほとんどが大小比較のみで構成されるため、複雑な計算式を用いる最尤法に比べて短時間で分類処理が実行できるという利点がある。図-3.10 にデシジョンツリー法の概念を示す。

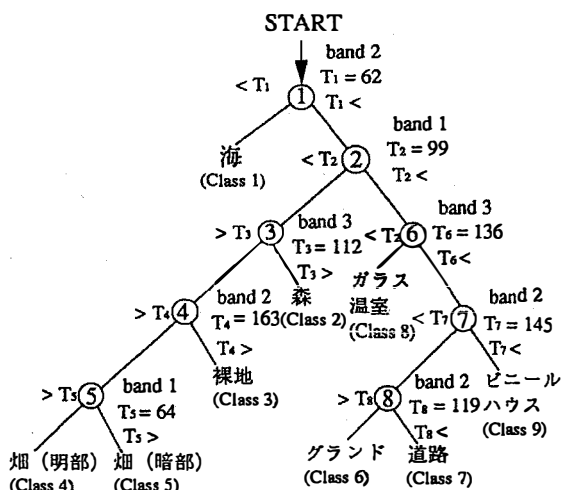


図-3.10 デシジョンツリー法の概念<sup>1)</sup>

本調査におけるデシジョンツリー法の処理の流れは、表-3.4 に示すスペクトル特性を参考に、図-3.11 のように設定した。

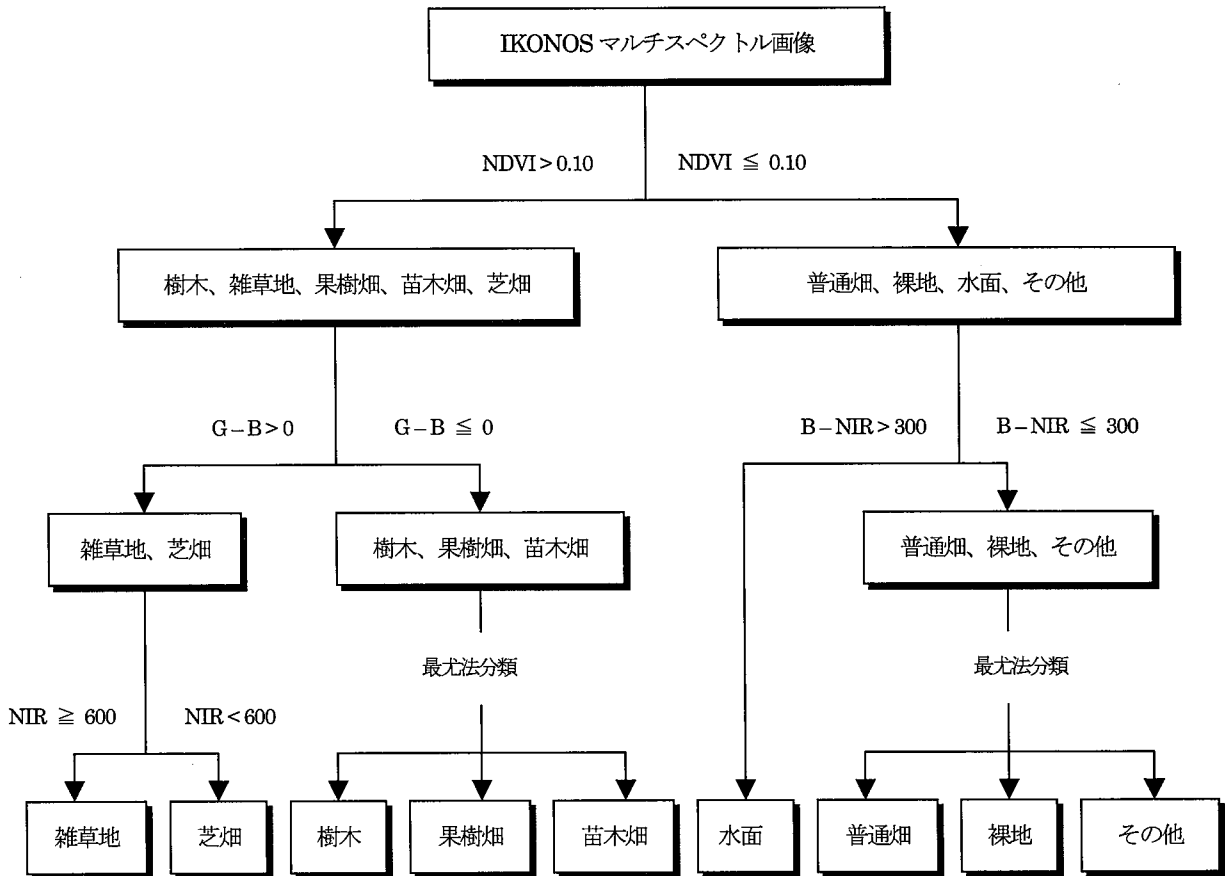


図-3.11 本調査におけるデシジョンツリー分類法の流れ

#### (4) 植生指標 (Normalized Difference Vegetation Index) による大区分

最尤分類法およびデシジョンツリー分類法を実施するにあたり、分類精度を向上させるため、植生指標による大区分を行った。植生指標は、植生の有無、多少、活性度を示す代表的な指標で IKONOS の場合、バンド3 とバンド4 を用いて以下の式で求められる。

$$NDVI = \frac{\text{band4} - \text{band3}}{\text{band4} + \text{band3}}$$

ここで NDVI は、 $-1 \leq NDVI \leq 1$  の値をとるため、8ビットの画像データとして取り扱うには0~255の値になるように線形変換する必要がある。線形変換には以下の式を用いた。

$$NDVI_{8bit} = (NDVI \times 100) + 128$$

作成した練馬区全域の植生指標画像を図-3.12 に示す。

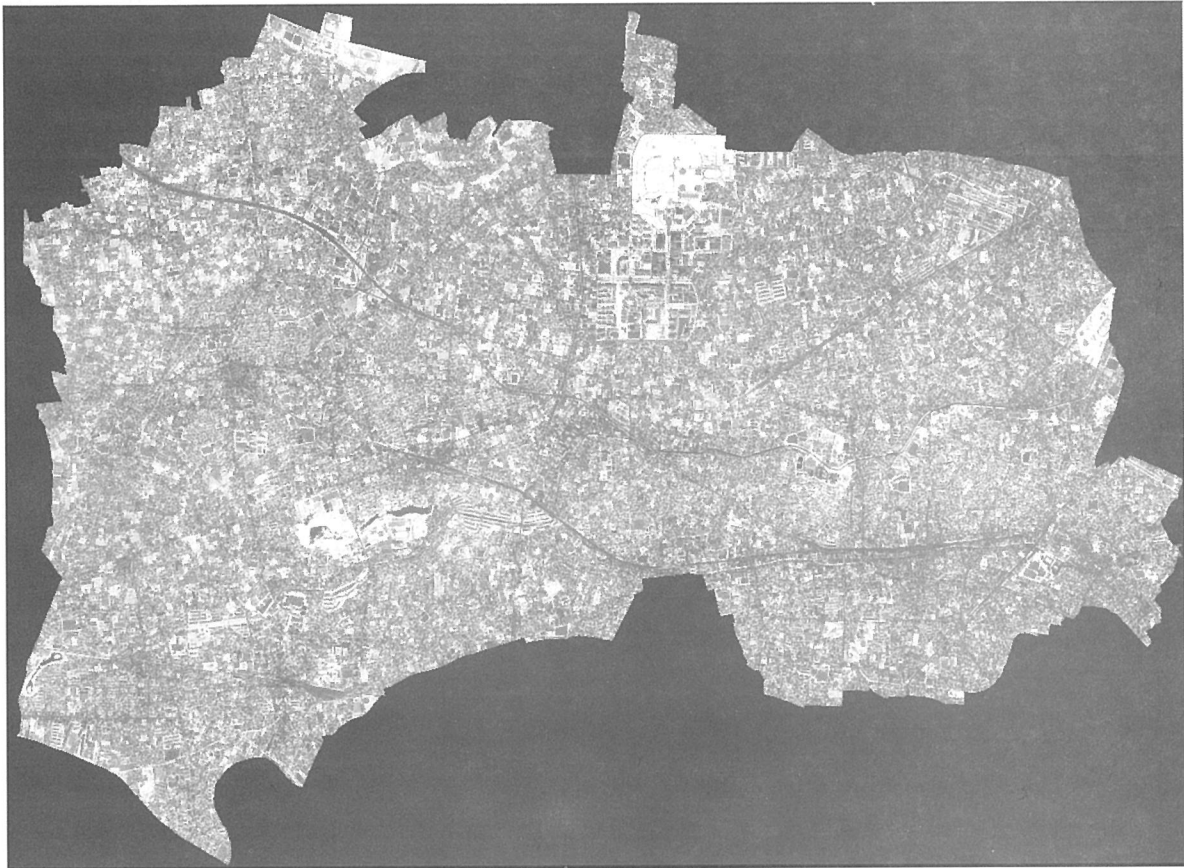


図-3.12 植生指標画像（練馬区全域：2000年8月8日観測）

次に図-3.4 で取得したトレーニングエリアの植生指標値をサンプリングし、グラフ上に展開することによって、植生被覆域（樹木、雑草地、果樹畑、苗木畑、芝畑）と非植生被覆域（普通畑、裸地、水面、その他）のしきい値を求めた。サンプリング結果を図-3.13 に示す。

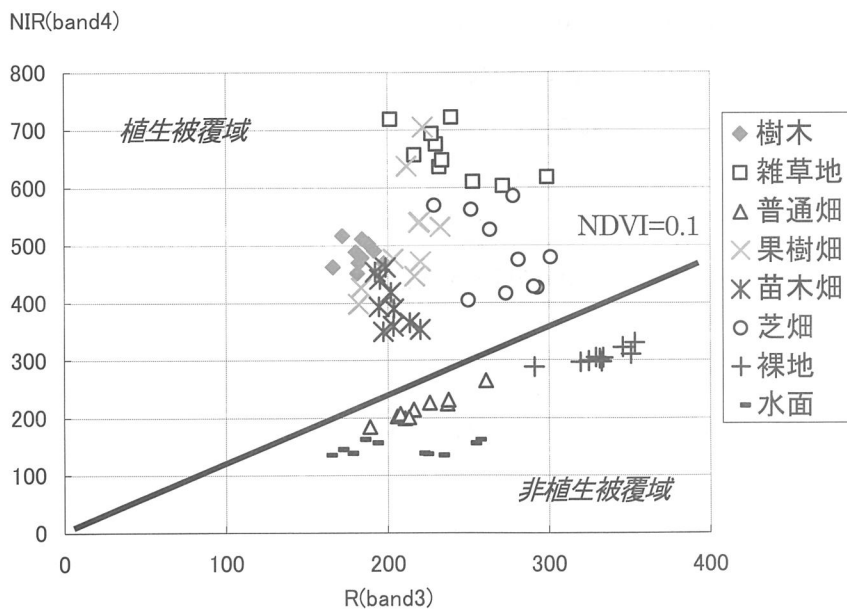


図-3.13 トレーニングエリアの植生指標値サンプリング結果

図-3.13 より、 $NDVI=0.1$  ( $NDVI_{8bit}=138$ ) がしきい値として妥当であると判断された。設定したしきい値で大区分した結果を図-3.14 に示す。



図-3.14 植生指標による植生大区分結果



(5) 緑地抽出結果

(3) で設定した2パターンの緑地抽出手法（最尤法、デシジョンツリー法）を用いて、緑地の抽出を行った。抽出結果を図-3.15および図-3.16に示す。

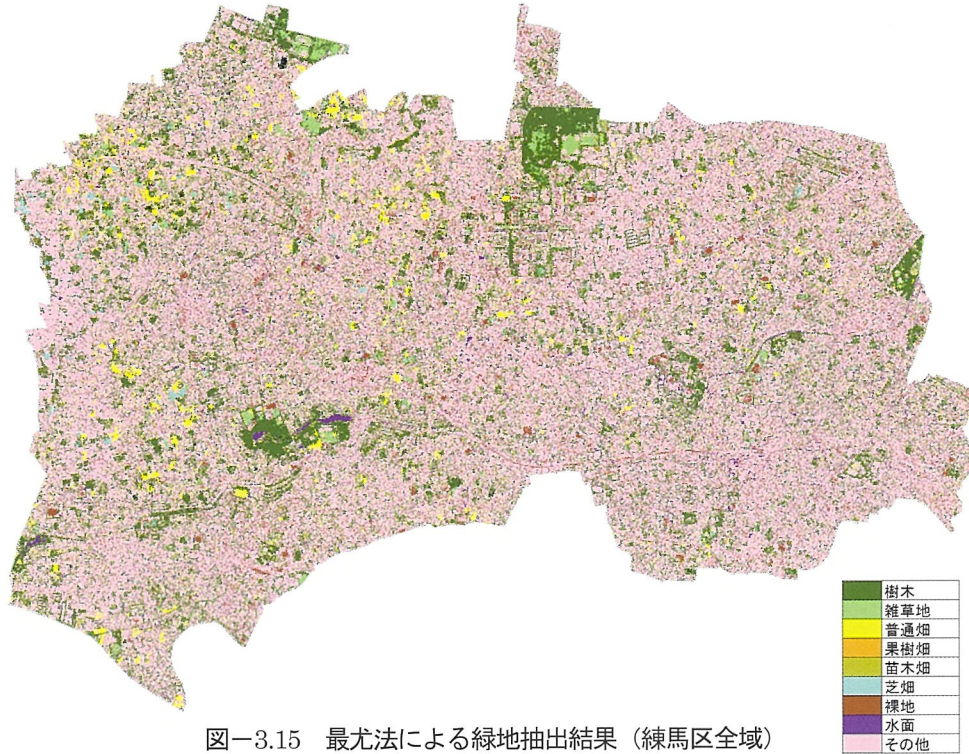


図-3.15 最尤法による緑地抽出結果（練馬区全域）

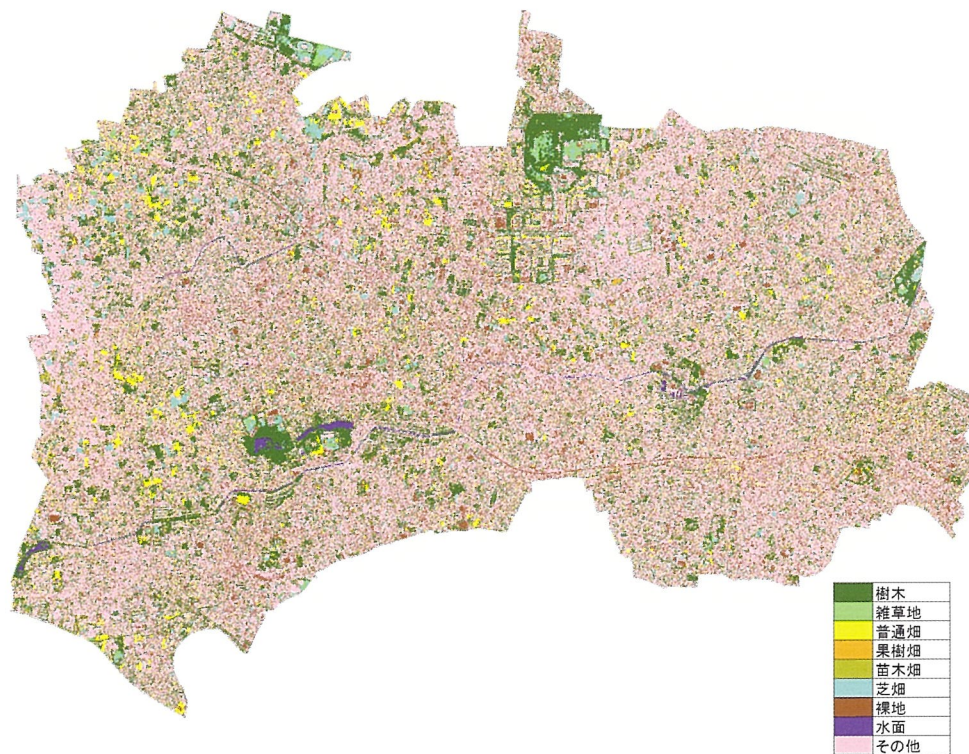


図-3.16 デシジョンツリー法による緑地抽出結果（練馬区全域）



また、ケーススタディエリアの緑地抽出結果を図-3.17、図-3.18に示す。

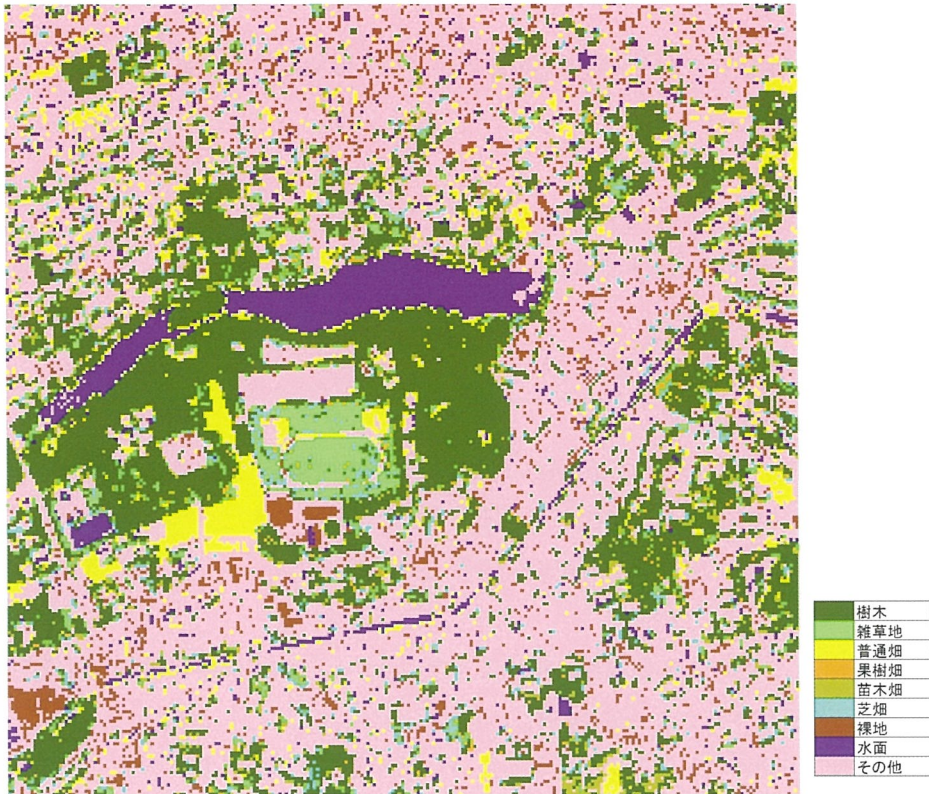


図-3.17 最尤法による緑地抽出結果（ケーススタディエリア）



図-3.18 デシジョンツリー法による緑地抽出結果（ケーススタディエリア）

### 3.4 緑地抽出の誤差の検討

3.2 で作成した検証用画像および 3.3 の緑地抽出結果を用いて、緑地抽出誤差の検討を行った。

#### (1) 練馬区全域

練馬区全域における緑地の面積集計結果を表-3.5、図-3.19 に示す。これより、最尤法、デシジョンツリー法ともに、樹木面積をやや過大に抽出する傾向が見られた。また、最尤法では水面を多めに抽出しており、デシジョンツリー法では雑草地を少なめに、芝畑と裸地を多めに抽出していた。普通畑、果樹畑、苗木畑はどちらの手法もおおむね妥当な面積を抽出していた。

判別性を検討した結果を表-3.6 に示す。

- ・ 樹木はおおむね判別性が高かった。とくに公園の芝地内の樹木が高精度で抽出されており、周辺に地物が密集していない大径木は単木レベルで抽出が可能であることが確認できた。
- ・ 雑草地もおおむね判別性が高く、グラウンド等は高い精度で抽出できた。しかし、一部で芝畑との誤分類がみられた。
- ・ 普通畑は比較的面的規模の大きいものは正確に抽出できた。しかし、小規模な普通畑は誤分類が多く、とくに影に誤分類される例が目立った。影との誤分類はデシジョンツリー法で多かった。
- ・ 果樹畑は樹木と雑草地の中間のスペクトルを呈するため、両者との誤分類が多かった。また、樹木と普通畑に分離されて識別される例が目立った。
- ・ 苗木畑は、果樹畑同様に樹木、普通畑、果樹畑などに誤分類されることが多かった。
- ・ 芝畑は雑草地に誤分類される例が多かった。
- ・ 裸地は明度の高いコンクリート裸地などは抽出精度が高かったが、建物との混同がみられた。
- ・ 水面は、デシジョンツリー法では高い判別性を示したが、最尤法では影に誤分類されることが顕著であった。

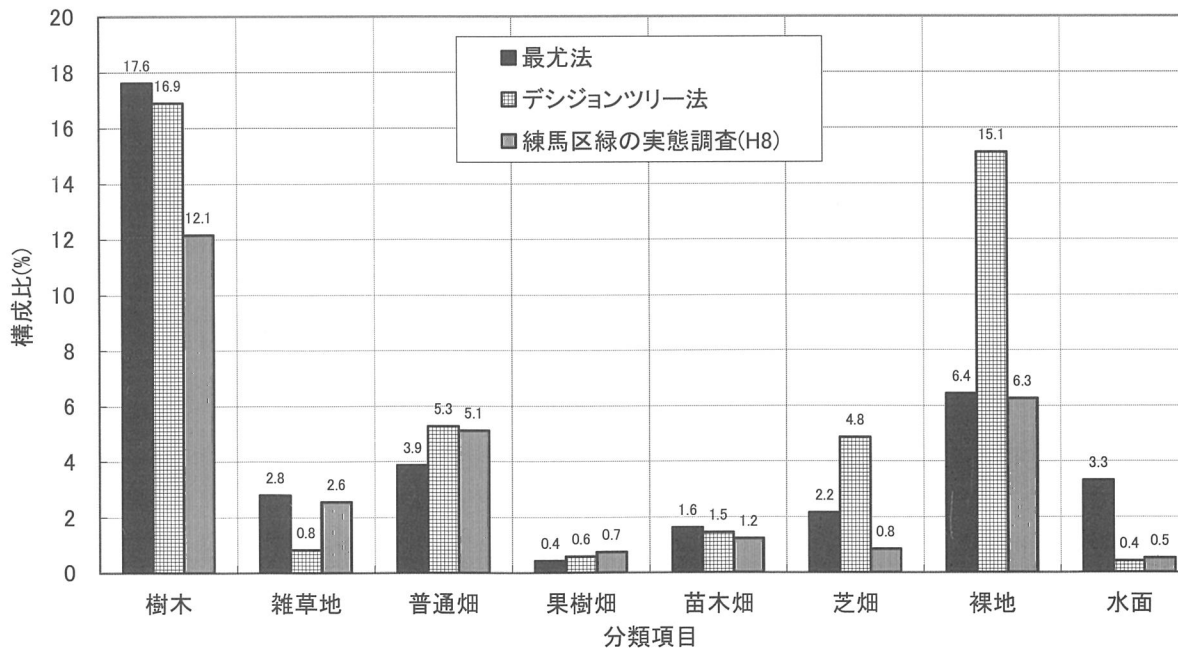
以上より分類項目の妥当性を考察すると、果樹畑、苗木畑は樹木と裸地から構成される土地利用であり、土地被覆を捉える IKONOS 画像による高精度な判別はやや困難であると考えられる。雑草地と芝畑は、土地利用は異なるものの土地被覆は類似しているため、両者の判別も困難であると考えられる。したがって、IKONOS を用いる場合の分類項目は、樹木（樹木+果樹畑+苗木畑）、草地（雑草地+芝畑）、農地（普通畑）程度が妥当であると思われる。

以上を踏まえ、分類項目を樹木、草地、農地に統合し、面積を集計した結果を表-3.7、図-3.20 に示す。樹木をやや面積を多めに見積もる傾向があるが、おおむね近い面積で抽出されていることがわかる。

また、分類手法の特徴を整理すると、最尤法とデシジョンツリー法とで判別性に差異があることがわかった（表-3.8）。

表一3.5 練馬区全域の緑地面積集計結果

	最尤法		デシジョンツリー法		練馬区緑の実態調査(H8)		
	面積(ha)	構成比(%)	面積(ha)	構成比(%)	面積(ha)	構成比(%)	
植生被覆地	樹木	848.73	17.6	814.09	16.9	584.94	12.1
	雑草地	134.57	2.8	40.20	0.8	123.09	2.6
農地	983.29	20.4	854.29	17.7	708.03	14.7	
緑被地	普通畑	186.44	3.9	253.53	5.3	246.36	5.1
	果樹畑	20.78	0.4	28.16	0.6	35.42	0.7
	苗木畑	78.54	1.6	70.17	1.5	58.86	1.2
	芝畑	103.63	2.2	233.55	4.8	40.47	0.8
裸地	389.40	8.1	585.41	12.2	381.11	7.9	
水面	1372.70	28.5	1439.70	29.9	1089.14	22.6	
自然面	309.57	6.4	727.64	15.1	301.38	6.3	
人工面	159.74	3.3	19.31	0.4	25.10	0.5	
計	1842.01	38.2	2186.65	45.4	1415.62	29.4	
	2973.99	61.8	2629.35	54.6	3400.38	70.6	
	4816.00	100.0	4816.00	100.0	4816.00	100.0	



図一3.19 練馬区全域の緑地面積集計結果





表-3.6(1) 判別性検討結果 (練馬区全域)

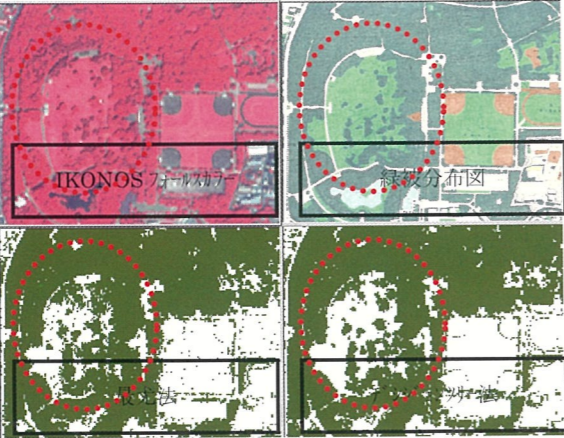
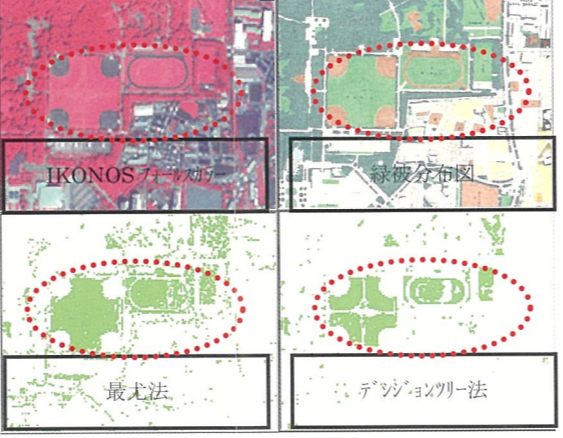
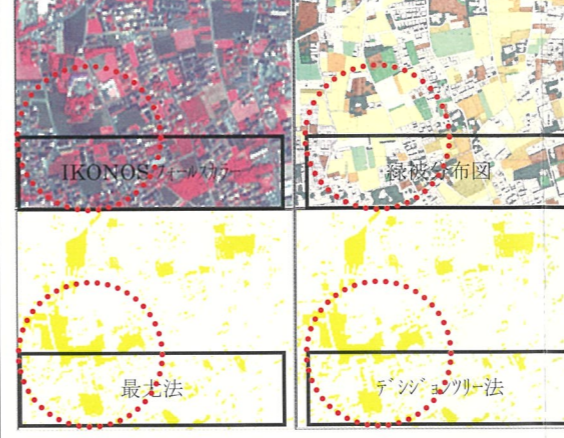
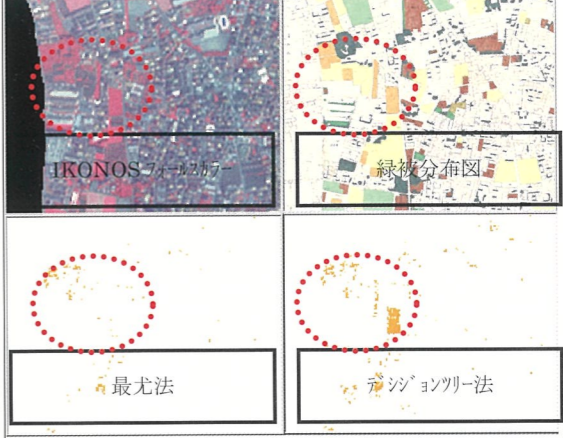
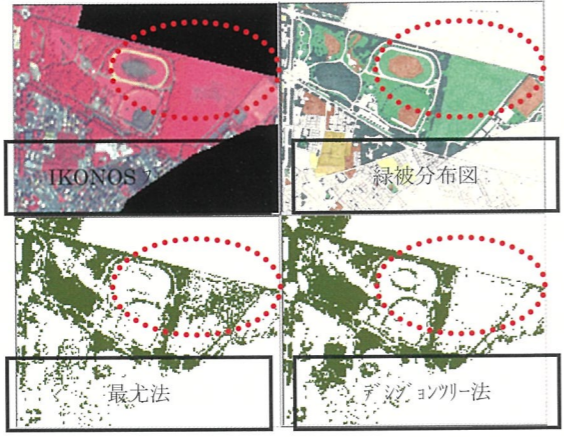
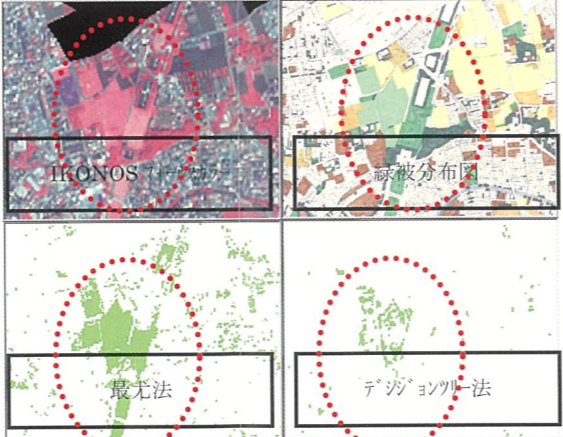
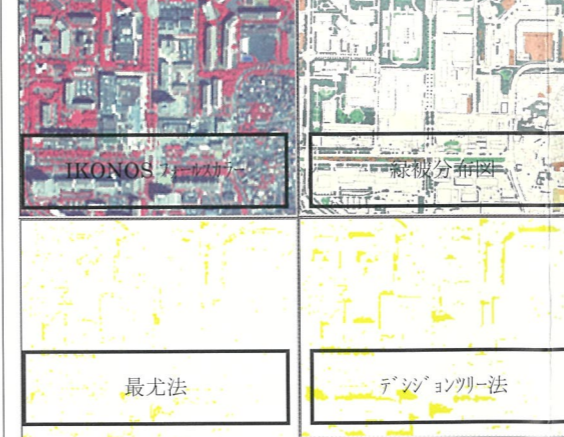
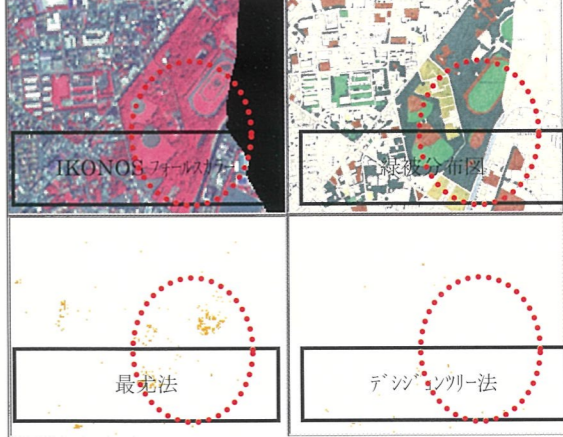
分類項目		樹木	雑草地	普通畑	果樹畑			
面積	最尤法	○	◎	△	○			
	デジコン法	○	○	○	○			
判別性	最尤法	○	◎	○	△			
	デジコン法	◎	○	△	△			
整合例								
	<p>光が丘公園内の単木の樹冠が比較的正確に抽出されている。精度はデジコン法の方が高い。</p>		<p>光が丘公園内の雑草地が比較的正確に抽出されている。精度は最尤法の方が高い。</p>		<p>面的規模の大きい普通畑は比較的正確に抽出されている。精度は最尤法の方が高い。</p>		<p>樹木と雑草地・芝畑の中間的な色調を有する果樹畑は比較的正確に抽出されている。</p>	
不整合例								
	<p>大泉中央公園内の草地を樹林と誤判別している。誤判別は最尤法が多い。</p>		<p>最尤法では分離帯の雑草地と隣接する芝畑を混同しており、デジコン法では芝畑を雑草地と誤判別している。</p>		<p>建物の影を普通畑を誤判別している傾向が強い。誤判別はデジコン法が多い。</p>		<p>最尤法では雑草地を果樹畑と誤判別する例が多い。果樹畑を樹木と誤判別する例も多い。</p>	



表-3.6(2) 判別性検討結果 (練馬区全域)

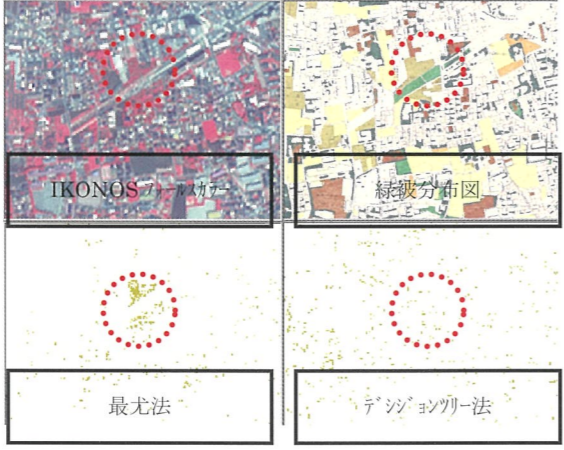
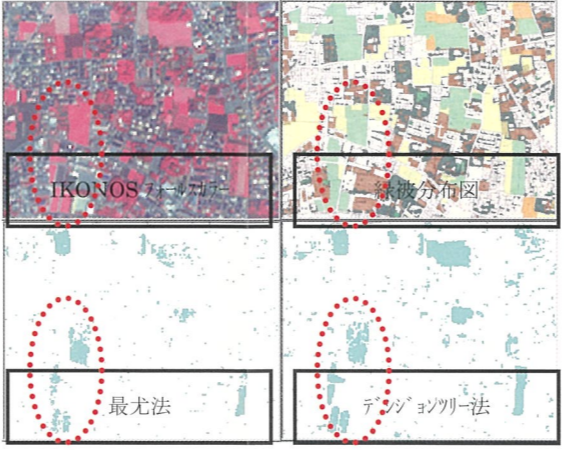
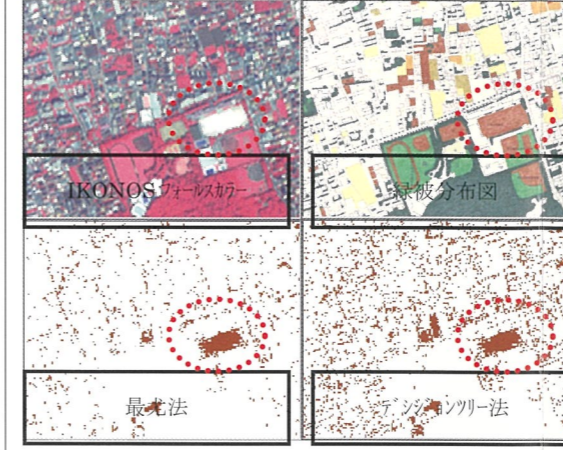
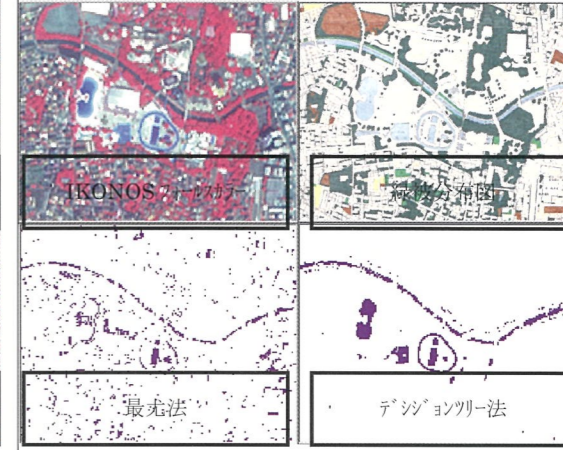
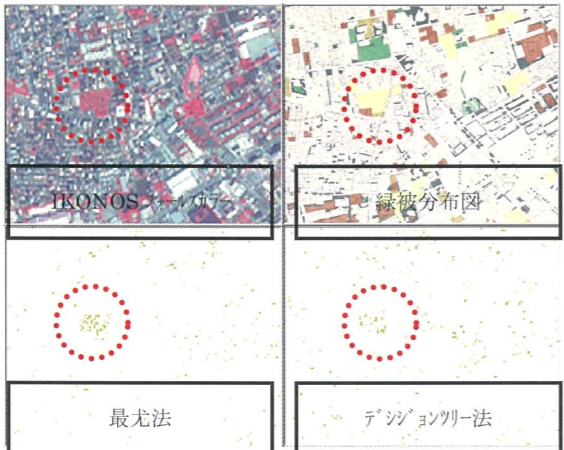
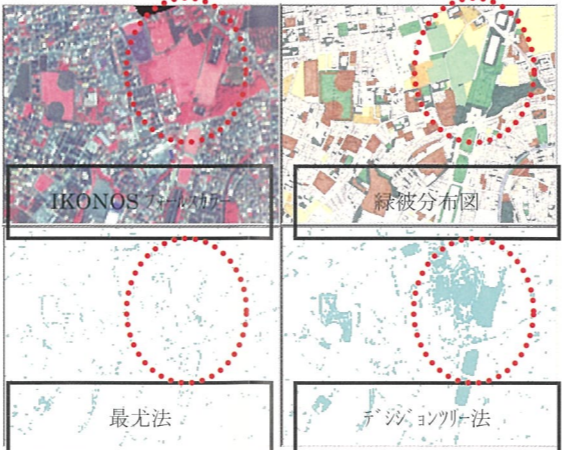
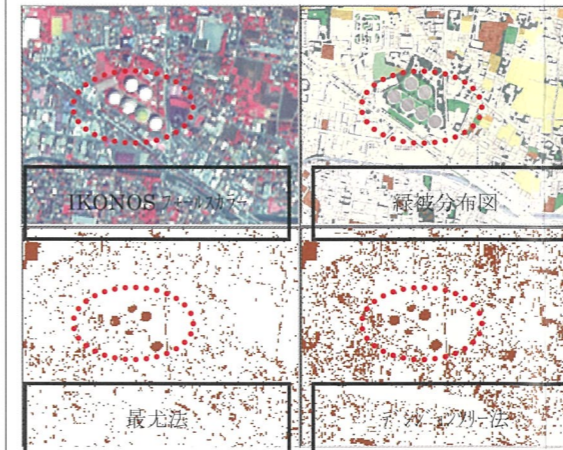
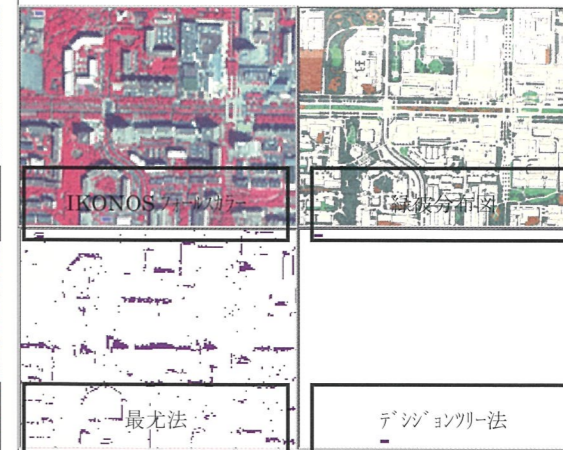
分類項目		苗木畑	芝畑	裸地	水面			
面積	最尤法	○	○	○	△			
	デジコン法	○	△	△	◎			
判別性	最尤法	△	○	△	△			
	デジコン法	△	○	△	◎			
整合例	 <p>面的規模の大きい苗木畑は最尤法で比較的正確に抽出されている。</p>		 <p>明度の低く面的規模の大きい芝畑は比較的正確に抽出されている。</p>		 <p>明度の高い裸地（コンクリート裸地と思われる）は比較的正確に抽出されている。</p>		 <p>デジコン法では、河川・湖沼等の自然水面もプール等の人工水面も高精度に抽出されている。</p>	
不整合例	 <p>苗木畑は、普通畑、果樹畑、樹木などと誤判別されることが多い。</p>		 <p>明度の高い芝畑は雑草地と誤判別されることが多い。</p>		 <p>建物の屋上が裸地に誤判別されることが多い。</p>		 <p>最尤法では建物の影が水面と誤判別されることが多い。</p>	

表-3.7 項目統合後の練馬区全域の緑地面積集計結果

	最尤法		デシジョンツリー法		練馬区緑の実態調査(H8)	
	面積(ha)	構成比(%)	面積(ha)	構成比(%)	面積(ha)	構成比(%)
樹木 (樹木+果樹畑+苗木畑)	948.05	19.7	912.42	18.9	679.23	14.1
草地 (雑草地+芝畑)	238.20	4.9	273.75	5.7	163.56	3.4
農地 (普通畑)	186.44	3.9	253.53	5.3	246.36	5.1

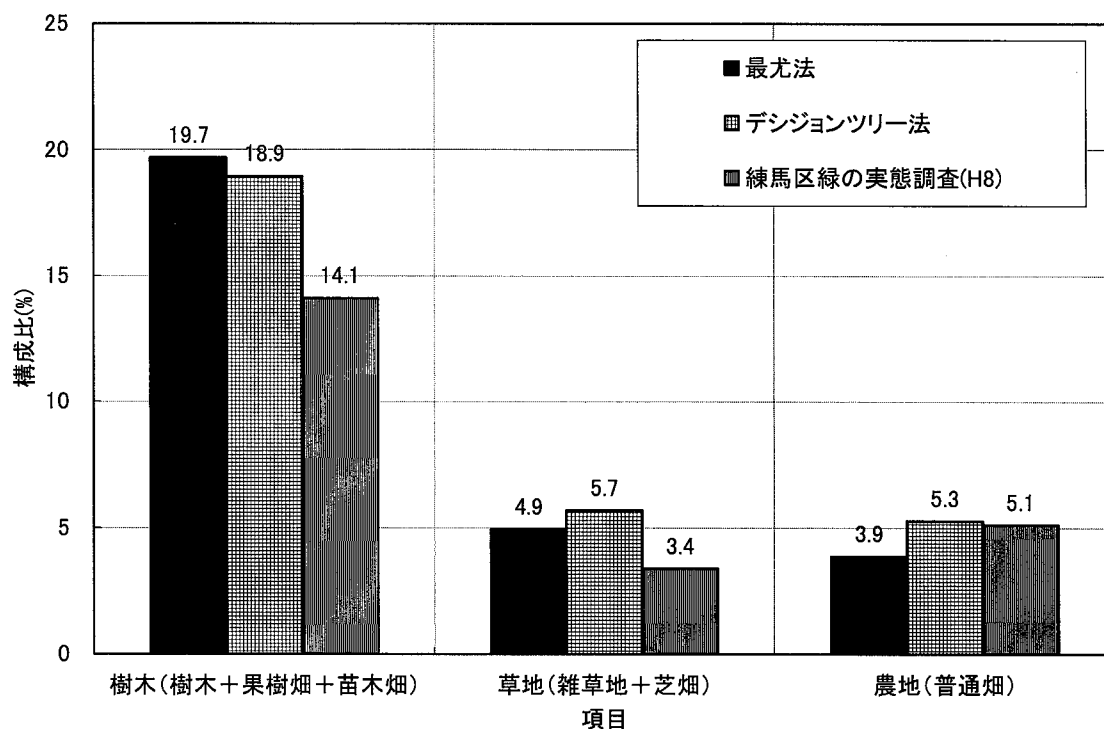


図-3.20 項目統合後の練馬区全域の緑地面積集計結果



表-3.8 最尤法とデシジョンツリー法の判別特性

分類項目	最尤法	デシジョンツリー法
樹木	やや過大に抽出。	最尤法より高精度。
雑草地	デシジョンツリー法より高精度。	芝畑に誤分類される例が多い。
普通畑	デシジョンツリー法より高精度。	建物の影を誤抽出する例が多い。
果樹畑	樹木、苗木畑に誤分類される例が多い。 雑草地を誤抽出する例が多い。	樹木、苗木畑に誤分類される例が多い。
苗木畑	樹木に誤分類される例が多い。 デシジョンツリー法より高精度。	樹木に誤分類される例が多い。
芝畑	デシジョンツリー法より高精度。	雑草地を誤抽出する例が多い。
裸地	デシジョンツリー法より高精度。	建物の影を誤抽出する例が多い。
水面	建物の影を誤抽出する例が多い。	最尤法より高精度。

## (2) ケーススタディエリア

ケーススタディエリアにおける緑地の面積集計結果を表-3.9、図-3.21 に示す。樹木は、デシジョンツリー法でやや過大に抽出する傾向が見られた。農地（普通畑、果樹畑、苗木畑、芝畑）の正確な抽出がやや困難で面積にばらつきがみられ、なおかつ多めに抽出する傾向が顕著であった。

この傾向を定量的に評価するために、検証用画像に対する正答率を分類手法別にまとめた結果を表-3.10 に示す。

- ・ 樹木は最尤法、デシジョンツリー法ともに正答率が約 70%であり、おおむね良好な抽出精度を示している。
- ・ 雑草地は最尤法では約 50%でまずまずの精度だが、デシジョンツリー法では約 27%と低く、芝畑との誤判別が約 35%と高かった。
- ・ 普通畑は両手法とも 40%程度で、樹木あるいはその他の土地被覆との誤判別が 25%程度あった。
- ・ 果樹畑、苗木畑は正答率がきわめて低く、樹木との誤判別が顕著であった。

これより、IKONOS を用いる場合の分類項目は、練馬区全域の場合と同様に樹木（樹木+果樹畑+苗木畑）、草地（雑草地+芝畑）、農地（普通畑）程度が妥当であるといえる。

以上を踏まえ、分類項目を樹木、草地、農地に統合し、面積を集計した結果を表-3.11、図-3.22 に示す。樹木、草地、農地ともやや面積を多めに見積もる傾向があるが、おおむね近い面積で抽出されていることがわかる。

次に、判別性を検討した結果を表-3.12 に示す。

- ・ 樹木はおおむね抽出精度が高かった。とくに面的規模の大きい公園は高精度で抽出されていたが、作付けされている農地が樹木に誤分類されている例もあった。
- ・ 草地は規模の大きいグラウンドは比較的正確に抽出されたが、草地以外の箇所を誤分類している例が多かった。
- ・ 農地は樹木や草地に比べてやや精度が低く、農地以外の箇所を誤分類している例が多かった。

また、ケーススタディエリアのようなさまざまな土地被覆が密集している区域では、ミクセルの影響が大きいことが知られている。土地被覆の境界部において、ミクセルの影響を検討した結果、表-3.13 のような誤分類パターンが明らかになった。ミクセルによる誤分類パターンは相互に影響を及ぼしあっており、これを分解するためには一層精緻な検討を要すると思われる。



表-3.9 ケーススタディエリアの緑地面積集計結果

		最尤法		デシジョンツリー法		航空写真判読		
		面積(ha)	構成比(%)	面積(ha)	構成比(%)	面積(ha)	構成比(%)	
植生被覆地	樹木	24.99	25.0	26.33	26.3	24.93	24.9	
	雑草地	3.54	3.5	0.98	1.0	2.51	2.5	
	植生被覆地	28.53	28.5	27.31	27.3	27.45	27.4	
	農地	普通畑	4.60	4.6	5.01	5.0	3.11	3.1
		果樹畑	0.35	0.4	0.66	0.7	0.04	0.0
		苗木畑	2.71	2.7	1.40	1.4	0.39	0.4
		芝畑	1.69	1.7	3.90	3.9	0.00	0.0
	農地	9.35	9.3	10.98	11.0	3.54	3.5	
	緑被地	37.87	37.9	38.29	38.3	30.99	31.0	
	裸地	5.04	5.0	12.37	12.4	—	—	
水面	4.92	4.9	4.16	4.2	—	—		
自然面	47.83	47.8	54.82	54.8	—	—		
人工面	52.17	52.2	45.18	45.2	—	—		
計		100.00	100.0	100.00	100.0	100.00	100.0	

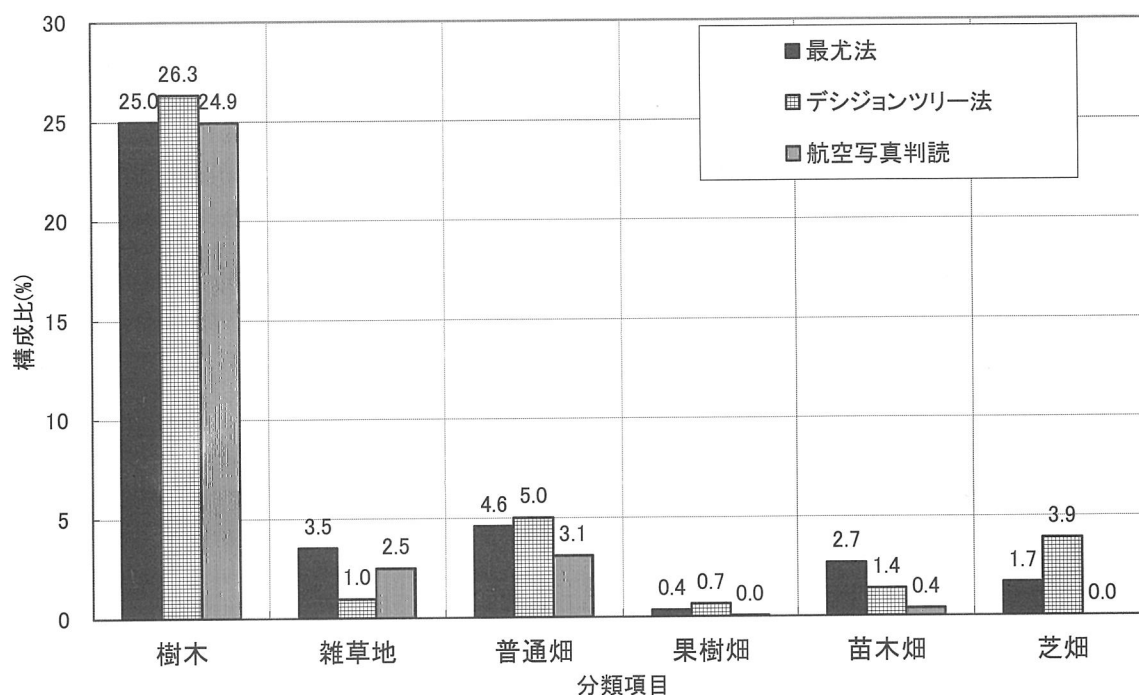


図-3.21 ケーススタディエリアの緑地面積集計結果

表-3.10 ケーススタディエリアにおける緑地抽出正答率

【最尤法】

(%)

最尤法	検証用				
	樹木	雑草地	普通畑	果樹畑	苗木畑
樹木	66.7	24.3	21.1	74.9	46.8
雑草地	4.0	48.8	4.0	0.0	3.1
普通畑	2.8	5.4	41.1	3.0	0.6
果樹畑	0.7	3.0	0.9	0.0	0.7
苗木畑	5.5	2.0	3.9	16.5	24.0
芝畑	1.7	7.3	1.2	0.0	0.4
その他	18.6	9.2	27.7	5.6	24.4
計	100	100	100	100	100

【デシジョンツリー法】

(%)

デシジョンツリー 法	検証用				
	樹木	雑草地	普通畑	果樹畑	苗木畑
樹木	69.5	21.9	25.2	84.4	66.6
雑草地	0.4	27.0	1.9	0.0	0.0
普通畑	2.2	5.4	41.8	3.0	0.8
果樹畑	2.1	0.7	0.5	3.6	1.3
苗木畑	2.8	0.7	1.3	3.5	5.3
芝畑	3.8	35.0	2.4	0.0	1.8
その他	19.2	9.2	27.0	5.6	24.2
計	100	100	100	100	100

表-3.11 項目統合後のケーススタディエリアの緑地面積集計結果

	最尤法		デジジョンツリー法		航空写真判読	
	面積(ha)	構成比(%)	面積(ha)	構成比(%)	面積(ha)	構成比(%)
樹木 (樹木+果樹畑+苗木畑)	28.05	28.0	28.40	28.4	25.37	25.4
草地 (雑草地+芝畑)	5.23	5.2	4.88	4.9	2.51	2.5
農地 (普通畑)	4.60	4.6	5.01	5.0	3.11	3.1

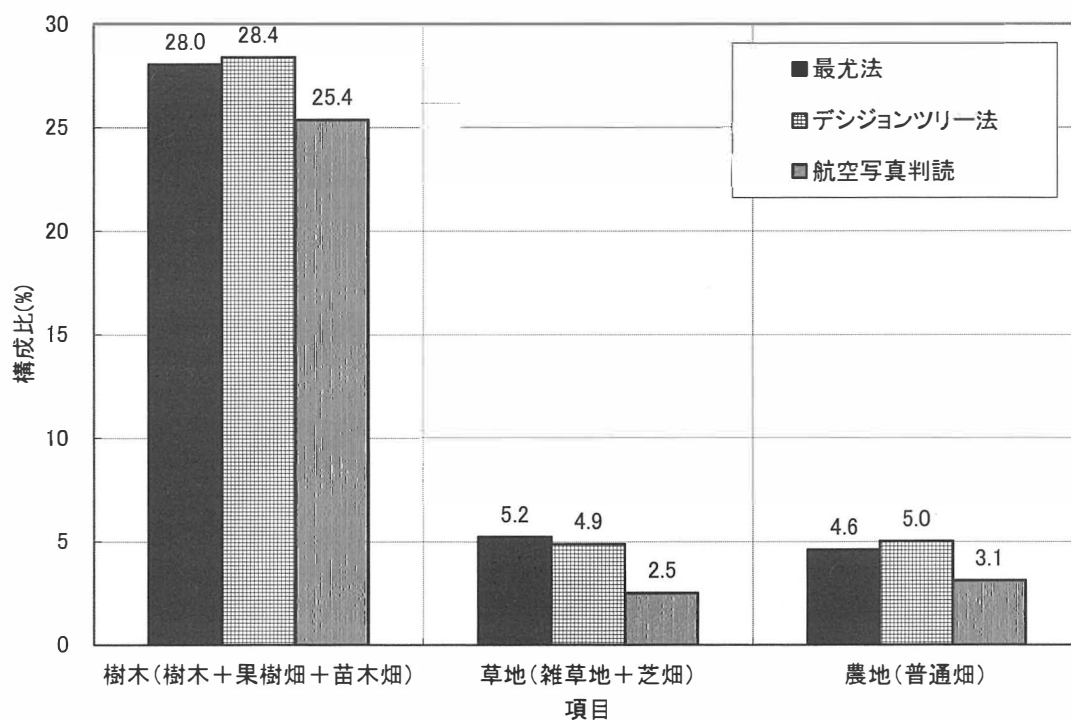


図-3.22 項目統合後のケーススタディエリアの緑地面積集計結果



表-3.12(1) 判別性検討結果 (ケーススタディエリア)

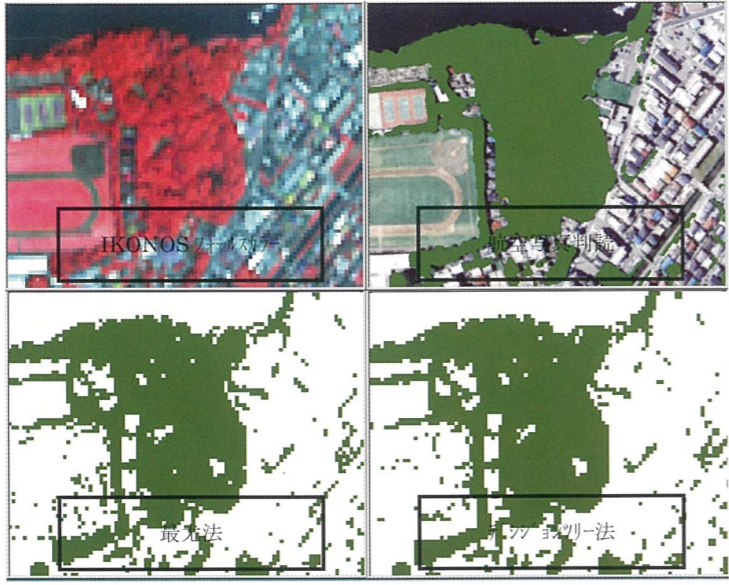
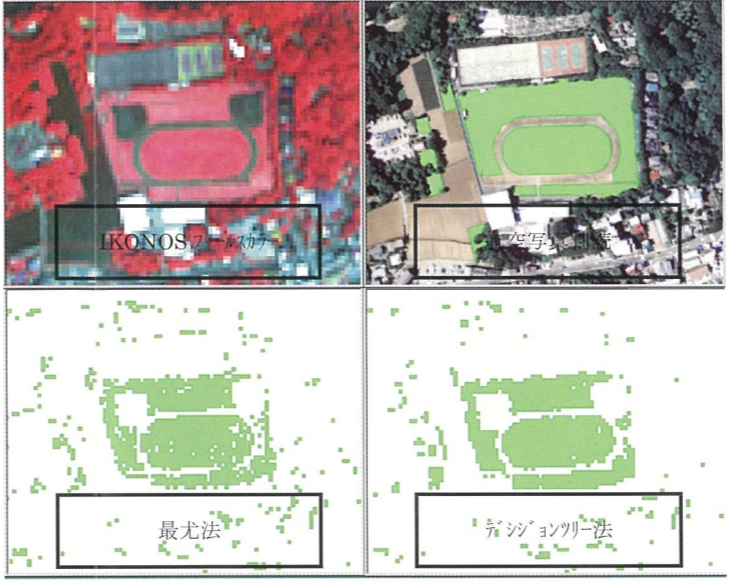
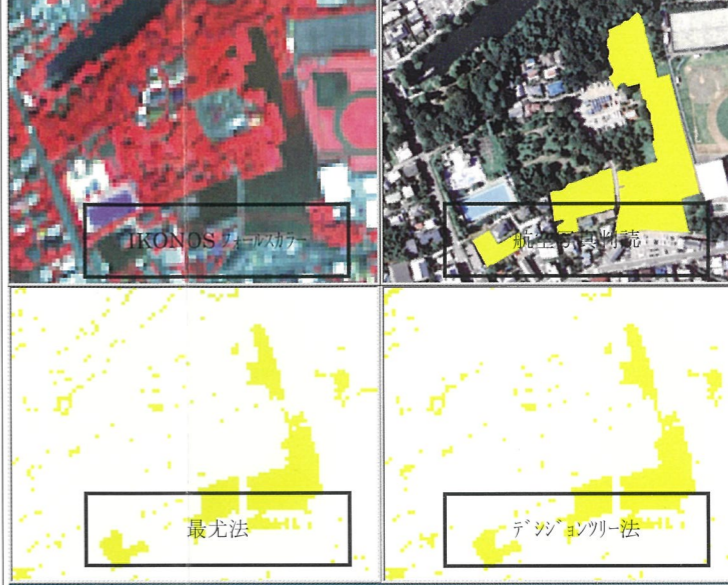
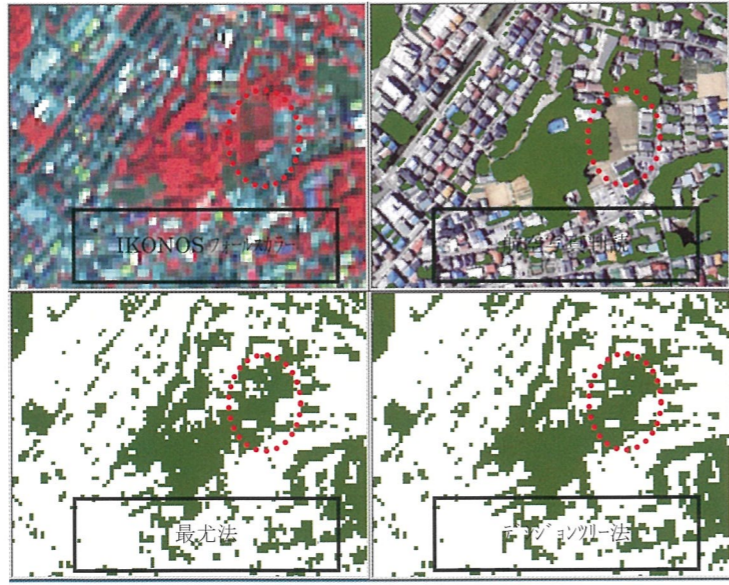
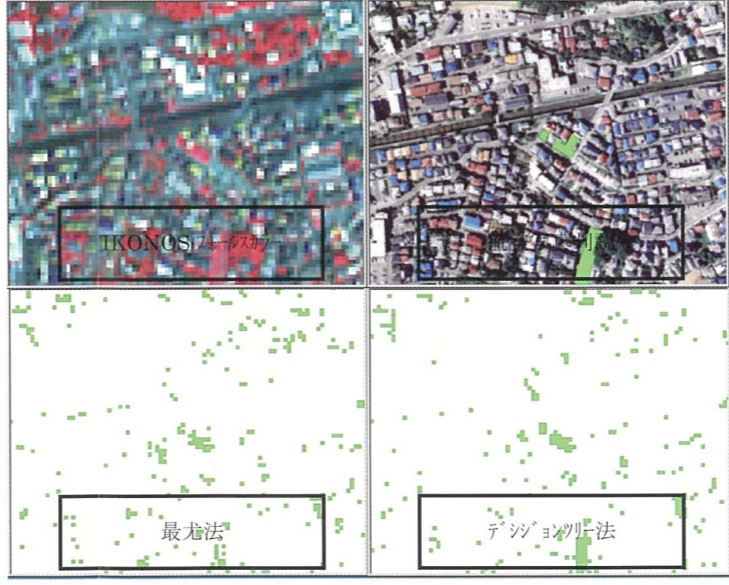
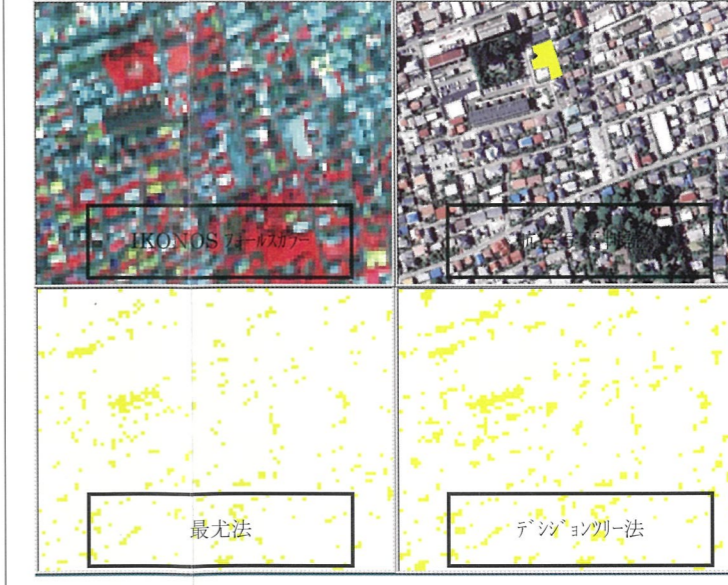
分類項目		樹木 (樹木+果樹畑+苗木畑)	草地 (雑草地+芝畑)	農地 (普通畑)
面積	最尤法	◎	◎	◎
	デジションツリー法	◎	◎	◎
判別性	最尤法	○	○	△
	デジションツリー法	◎	○	○
整合例		 <p>面的規模の大きい公園緑地は高精度に抽出されている。</p>	 <p>グラウンド等の面的規模の大きい草地は高精度に抽出されている。</p>	 <p>面的規模の大きい農地は高精度に抽出されている。畦道等も正確に分離されている。</p>
不整合例		 <p>作付けされている農地が樹木に誤分類されている。</p>	 <p>草地以外の箇所を多数草地に誤分類している。</p>	 <p>農地以外の箇所を多数農地に誤分類している。</p>



表-3.12(2) 判別性検討結果 (ケーススタディエリア)

分類項目	樹木 (樹木+果樹畑+苗木畑)	草地 (雑草地+芝畑)	農地 (普通畑)
ミクセルの影響例①	<p>IKONOS フォールカラー</p> <p>航空写真</p> <p>最尤法</p> <p>デシジョンツリー法</p>	<p>IKONOS フォールカラー</p> <p>航空写真</p> <p>最尤法</p> <p>デシジョンツリー法</p>	<p>IKONOS フォールカラー</p> <p>航空写真</p> <p>最尤法</p> <p>デシジョンツリー法</p>
	<p>樹木と水面が混在したピクセルは、明度が低下するため農地に誤分類されることがある。</p>	<p>草地と農地が混在したピクセルは、明度が低下するため樹木に誤分類されることがある。</p>	<p>農地と建物が混在したピクセルは、明度が上昇するため農地としての抽出が難しい場合がある。</p>
ミクセルの影響例②	<p>IKONOS フォールカラー</p> <p>航空写真</p> <p>最尤法</p> <p>デシジョンツリー法</p>	<p>IKONOS フォールカラー</p> <p>航空写真</p> <p>最尤法</p> <p>デシジョンツリー法</p>	<p>IKONOS フォールカラー</p> <p>航空写真</p> <p>最尤法</p> <p>デシジョンツリー法</p>
	<p>樹木と建物が混在したピクセルは、明度が上昇するため草地に誤分類されることがある。</p>	<p>草地と裸地が混在したピクセルは、明度が低下するため樹木に誤分類されることがある。</p>	<p>農地と道路が混在したピクセルは、明度が上昇するため実際の幅員より広めの道路として抽出されることが多い。</p>



表-3.13 ミクセルの影響による誤分類パターン

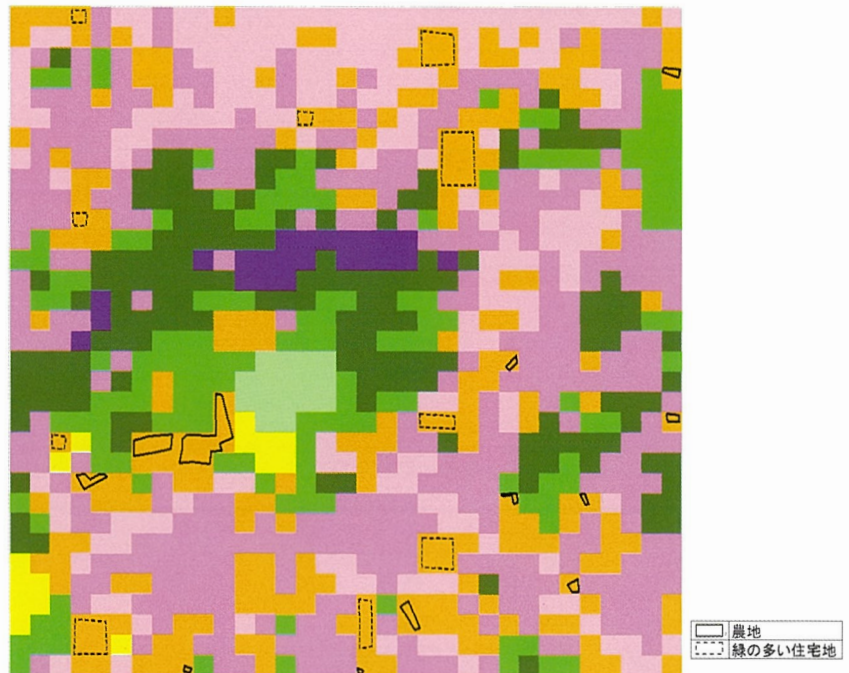
本来の 土地被覆	誤分類箇所	要因	誤分類結果
樹木	水面との境界	明度の低下	農地
	建物との境界	明度が上昇	草地
草地	農地との境界	明度が低下	樹木
	裸地との境界	明度が低下	樹木
農地	建物との境界	明度が上昇	その他（市街地）
	道路との境界	明度が上昇	その他（市街地）

### 3.5 LANDSAT/TM 画像による都市緑地の細分化

#### (1) トレーニングエリアの取得

ケーススタディエリアの検証用画像に基づき、農地、緑の多い住宅地のトレーニングエリアを各 10 箇所選定し、夏季の LANDSAT/TM 画像のスペクトル値をサンプリングした。選定したトレーニングエリアを図-3.23 に示す。

LANDSAT/TM 分類画像



検証用画像



図-3.23 都市緑地の細分化に際して選定したトレーニングエリア



## (2) 「農地・緑の多い市街地」のスペクトル特性の検討

(1) で選定したトレーニングエリア内のスペクトル値をサンプリングし、バンドごとのスペクトル特性を検討した。結果を図-3.24 に示す。その結果、ほぼ同一の特性を有するが、農地の赤外域 (band4,5,7) と可視域 (band1,2,3) の差がわずかに大きい傾向が把握できた。

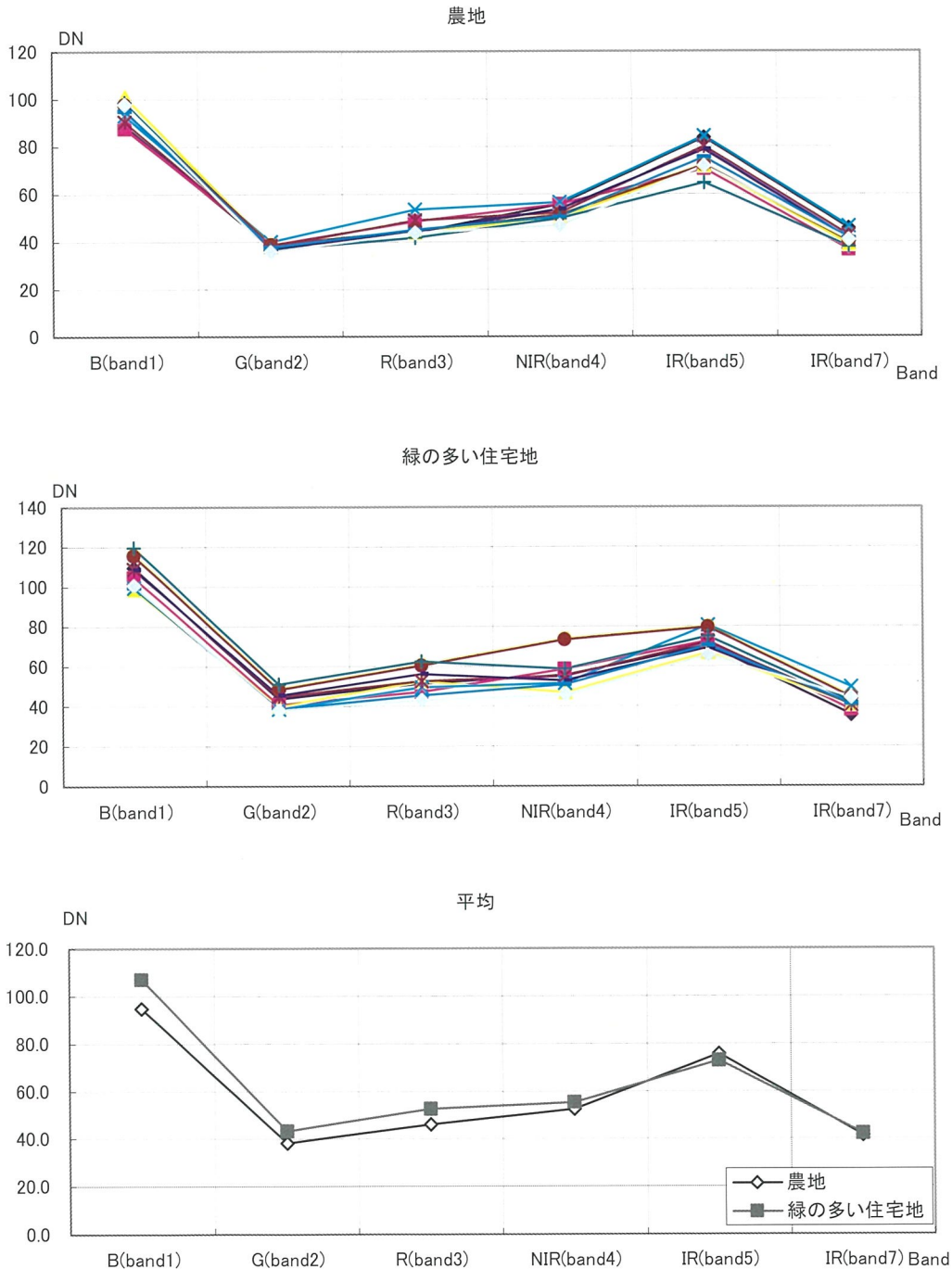
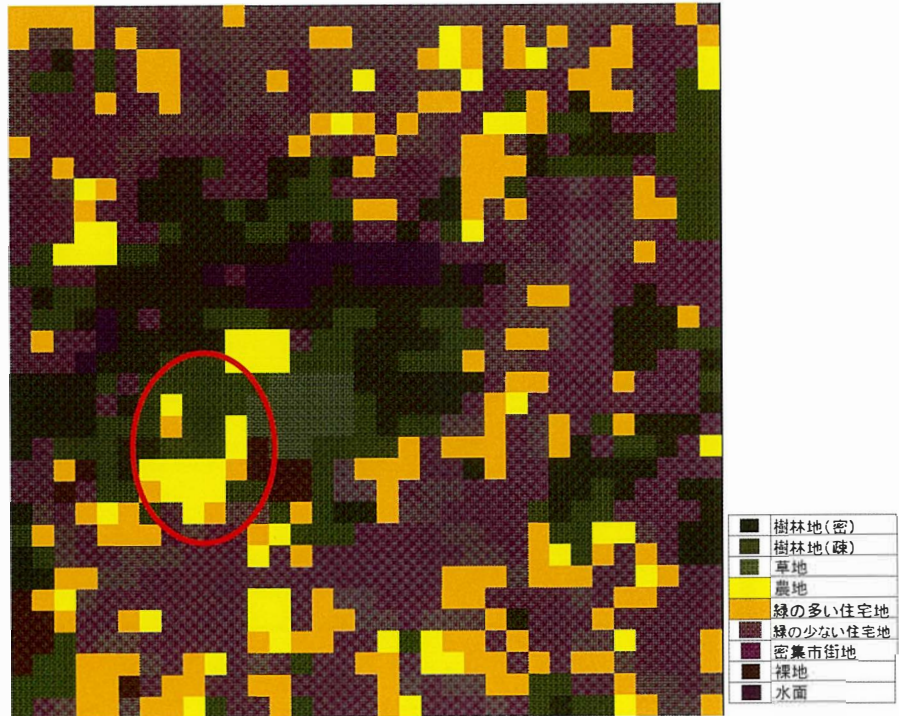


図-3.24 農地、緑の多い住宅地のスペクトル特性

### (3) 「農地・緑の多い住宅地」の再分類結果

トレーニングエリアのスペクトル特性に基づき、最尤法により農地と緑の多い住宅地を分類した。結果を図-3.25に示す。検証用画像と比較すると、面積の大きな農地は比較的正確に区分されたが（図中赤丸）、スペクトル特性に大きな差がないため誤分類も多く、結論として分類は困難であった。

再分類結果



検証用画像

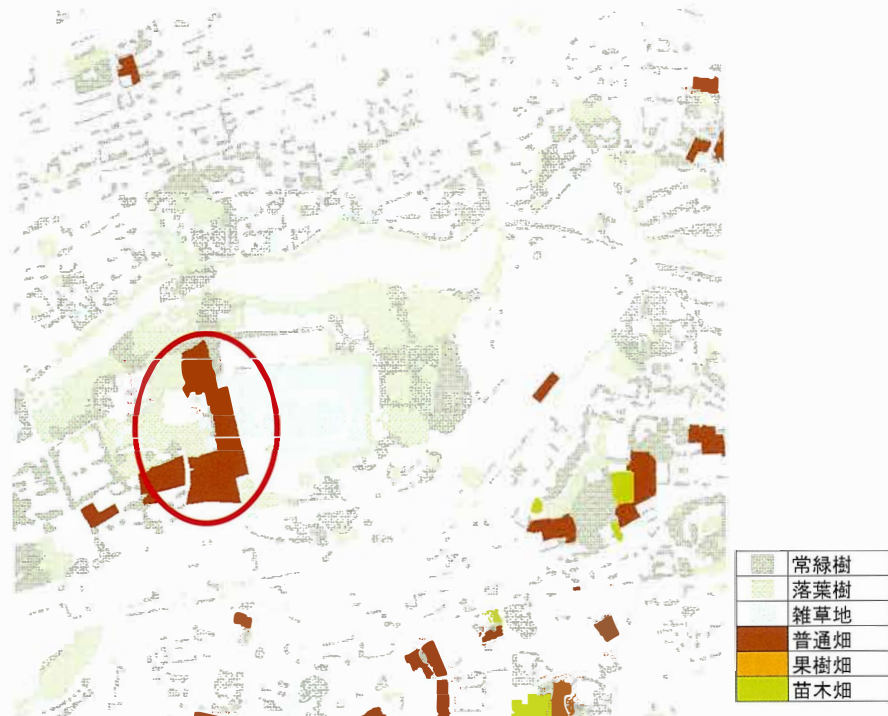


図-3.25 農地・緑の多い住宅地の細分化結果